PC286/386 IN KIT

COPIA RISERVATA AGLI ABBONATI

L. 7.000 - Frs.10,5

N. 78 Dicembre '91

fare ELETTRONICA

Realizzazioni pratiche ▪ TV Service ▪ Radiantistica ▪ Computer hardware

IN COLLABORAZIONE CON

Electronique pratique

SISTEMA LASER

INSERTO "LE GUIDE DI FARE ELETTRONICA":

- AMPLIFICATORI OPERAZIONALI II
- ALIMENTATORE SWITCHING DA 4A
- RICEVITORE PER RADIOBOA
- GHIRLANDA MAGICA
- AMPLIFICATORE A MOSFET DA 320 W
- EPROM LIGHT
- FUZZ/ECO + AMPLI/REVERBERO
- 5 SCHEDE AUDIO
- DUPLICATORE DI 2716
- MILLIVOLTMETRO AC

TV SERVICE

- PHILIPS CORALLO 12TX3600

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

Spedizione in abbonamento postale Gruppo III-70 Taxe Percue (Tassa riscossa) Milano CMP Roserio

G.P.E.
per il tuo Natale

PALLINE NATALIZIE

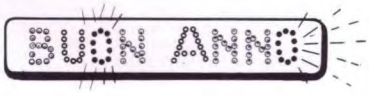
MK 805 PALLINA MUSICALE L. 16.800
MK 810 PALLINA LUMINOSA L. 18.900
MK 1015 PALLINA PSICO LIGHT L. 14.900
MK 1020 PALLINA VU-METER L. 18.700
MK 1025 PALLINA FOTOSENSIBILE L. 16.900
MK 1275 PALLINA SUPER CAR L. 16.400
MK 1280 PALLINA A 3 COLORI L. 19.900
MK 1285 PALLINA ROTANTE L. 18.200
MK 1500 PALLINA MAGICA L. 19.900
MK 1505 PALLINA CON SATELLITI L. 17.500
✷ MK 1795 PALLINA CALEIDOSCOPIO L. 14.300

NOVITÁ DICEMBRE 1991

MK 1810 TRASMETTITORE PLL 85÷112 MHz 1080 CANALI FM
MK 1685 SOFT START PER TRENINI
MK 1690 LUCI DI STAZIONAMENTO PER TRENINI
MK 1770 MINI CHEK PER BATTERIA
MK 1720 TERMOMETRO CON SONDA AL PLATINO PT 100

CENTRALINE COMANDO LUCI

MK 840 EFFETTO GIORNO-NOTTE PER PRESEPIO PER LAMPADE A BASSA TENSIONE L. 22.700
MK 840-E ESPANSIONE STELLARE PER MK 840 L. 21.900
✷ MK 1790 EFFETTO GIORNO-NOTTE PER PRESEPIO PER LAMPADE 220 VOLT L. 39.900
MK 1270 CENTRALINA COMANDO LUCI A 2 CANALI L. 19.900
MK 1510 CENTRALINA COMANDO LUCI A 4 CANALI L. 20.900
MK 890 SCHEDA BASE PER DICITURE SCORREVOLI LUMINOSE L. 21.900
MK 890-L DICITURA SCORREVOLE «BUON ANNO» L. 29.900
MK 890-K DICITURA SCORREVOLE «AUGURI» L. 29.900
✷ MK 1775 64 GIOCHI DI LUCI A 8 CANALI L. 194.500



STELLE E ALBERINI

MK 530 STELLA COMETA L. 23.900
✷ MK 1785 STELLA A 5 PUNTE L. 22.900
MK 1290 ABETE NATALIZIO L. 24.700

PER RICEVERE GRATUITAMENTE IL NUOVO CATALOGO N°2-1991 O PER RICHIEDERE KIT O PARTI DI RICAMBIO, TELEFONA ALLO 0544/464059 OPPURE SCRIVI A: GPE KIT, VIA FAENTINA 175/A - 48010 FORNACE Z. (RAVENNA)

VARIE

MK 835 CANZONI NATALIZIE L. 28.900
MK 820 PAPILLON PSICHEDELICO L. 22.700
MK 1030 GIOIELLO ELETTRONICO L. 15.400
✷ MK 1780 SPIA LED LAMPEGGIANTE BICOLORE L. 7.900

✷ NOVITÁ NOVEMBRE '91

ELENCO RIVENDITORI AUTORIZZATI KIT G.P.E.

ABRUZZO E MOLISE

PESCARA	E.A. ELETTR. ABRUZZO, V. Tiburtina Valeria 359, T.085/50292
VASTO	ELECTRONICS DEVICES, Via Madonna dei 7 dolori, T. 0873/58467
TERAMO	ELETTROVIDEO, V. F. Crispi 9. T. 415610

BASILICATA

POTENZA	IL SATELLITE, V. Pienza 96, T. 0971/441171
RIONERO IN VULTURE	GIAMMATTEO ALDO, V. Roma 11

CALABRIA

REGGIO CAL.	CEM-TRE Srl, V. Filippini 5, T. 331687
REGGIO CAL.	CONTROL SYSTEM, V. S.Francesco da Paola 49D/E
ACRI (CS)	PAVANO ANTONIO, V. Viola 185
GUARDIA PIEM.	CARNEVALE SILVIO, V. Nazionale 18 N. 147
CARIATI	BARONE PIETRO, V. Magenta

CAMPANIA

PIANURA	D.E.R. ELETTRONICA S.n.c., Via D. Padula 127/C
PORTICI (NA)	ELETTRONICA 88 di Martinengo, P.le Brunelleschi 35 T. 479568
ISCHIA PORTO	RAPPRESENTANZE MERIDIONALI, Via B. cossa, T. 081/993386
CICCIANO	D.J. SERVICE, Via Marconi 60, T. 081/8248519
CASTELL. DI STABIA	ELECTRONICA STABIA, V. De Gasperi 141, T. 8712504
NAPOLI	DELTATRONIC, V. Consalvo 120/a, Portico Garamella
NAPOLI	TELELUX DI BUCCI Via Lepanto 93/A, T. 611133
NAPOLI	SIPA, V. Piedigrotta 51, T. 081/7612225
NAPOLI	TELERADIO PIRO, V. Arenaccia 51/53, T. 264885
MARIGLIANO	PAL ELETTRONICA, V. Giannone 133
CAIVANO	BELMONTE SILVANA, C.so Umberto 330
T. DEL GRECO	TARANTINO RAFFAELINA, Via Roma2
BENEVENTO	FACCHIANO F.LLI, V.le Principe di Napoli 25, T. 25879
SALERNO	TELERADIO BIESSE, V. R. De Martino 27
SALERNO	ELEKTRON S.a.s. Via A. Balzico 25, T. 238632
S. M. CAPUA V.	LA RADIOTECNICA, V. A. Gramsci 48, T. 798096
CAPUA	GT ELETTRONICA, Riviera Volturno 8, T. 963459
S.G VESUVIANO	C.E.P.A.M., V. Sc. Villaggio Vesuvio, T. 8271304
VAIRANO SCALO	DE GENNARO GIOVANNI, Via Abruzzi 4, T. 0823/988632

EMILIA ROMAGNA

BOLOGNA	TOMMESANI ANDREA, V. San Pio 5A/5B, T. 550761
BOLOGNA	VIDEOCOMPONENTI, V. Giuseppe Giannetti 5/A/B/C, T. 503578
BOLOGNA	C.E.E. di MIGLIARI, V. D. Calvart 42/C. T. 368486
BOLOGNA	CIAS SRL, V. Delle Lame 54, T. 051/558646
IMOLA (BO)	NUOVA LAE ELETTRONICA, V. 1° Maggio 21A/21B T. 641856
RAVENNA	RADIOFORNITURE, V. Circ. P.zza D'Armi 136/A, T. 421487
RAVENNA	FERT, V. Gorizia 16, T. 28563
RAVENNA	OSCAR ELETTR., V. Romea Sud 122/A, T. 64555
LUGO (RA)	SELCO ELETTRONICA SAS, V.Magnapassi 26, T. 0545/22601
S.PIETRO	FLAMIGNI ROBERTO, V. Petrosa 401, T. 576834
RIMINI	CAV. ENZO BEZZI, V. L. Lando 21, T. 52357
FERRARA	M.C. Snc di Marzola, V. 25 Aprile 99, T. 203270
FERRARA	SYSTEM COMPONENTI, V. Darsena 38, T. 760146
FERRARA	EDI ELETTRONICA, V. Compagnoni 133/A, T. 76228
PORTO GARIBALDI	MARI GIANLUCA, V. Volturno 9, T. 324086
FAENZA	DIGITAL Snc, Via Lapi 55/A T. 662532
CENTO	ELECT. CENTER, V. Lavinino 34, T. 902466
FORLÌ	ELETTRONICA HOBBY, V. Il Giugno 60, T. 52227
MIRANDOLA	TOMASI MASSIMO, V. Marsala 9/A, T. 24305
FINALE E. (MO)	BETA ELETTRONICA, V. G. Zuffi 1/A, T. 0535/90944
CARPI	ELETTRONICA 2M, V. Prampolini 3, T. 681414
SASSUOLO	ELETTRONICA FERRETTI, Via Cialdini 41, T. 801788
VIGNOLA	ELETTRONIC CENTER HI-FI, V. Resistenza 453, T. 762059
VIGNOLA	GRIVAR ELETTR., V. Traversagna 2/A, T. 775013
PARMA	HOBBY CENTER DI RESIA, V. P. Torelli 1, T. 206933
FIDENZA	ITALCOM, V. XXV Aprile 21F/G, T. 83290
PIACENZA	ELETTROMECC. M&M, V. R. Sanzio 14, T. 591212
SCANDIANO	P.M. ELETTRONICA, V. Gramsci 21/C, T. 984134

FRIULI-VENEZIA GIULIA

TRIESTE	ELETTRONICA TRIESTE, V. del Bosco 17/C, T.308750
TRIESTE	ELECTRONIC SHOP, V. F.Severo 22, T. 360666
UDINE	R.T. SYSTEM, V.le L. Da Vinci 76, T. 541561
UDINE	JCE ELETTRONICA, V.le Duodo 80, T. 0432/531358
CERVIGNANO	A.C.E., V. Stazione 21/1, T. 30762
PORDENONE	ELCO FRIULI, V. Caboto 24, T. 29234
PORDENONE	EMPORIO ELETTRONICA, V. S. Caterina 19, T. 27962
MONFALCONE	ELETTRONICA PERESSIN, V. Ceriani 8, T. 73114

LAZIO

ACILIA (RM)	ELETTROLED, Via Di Macchia Saponara 82/A T. 06/6057806
ROMA	ELE.TEL., V. Jasperes 68, T. 8891305
ROMA	ELETTRONICA RIF, V. Bolognesi 20/A (Trav. 4 venti), T.5896216
ROMA	CASCIOLI ERCOLE, V. Appia N. 205/A, T. 7011906
ROMA	G.D.E., Via di Monte 170/E, T. 5313955
ROMA	MILAZZO GIUSEPPE, V.le M.F. Nobiliare 16/22
ROMA	SIMONE MARIO, V.le Caduti Guerra Liberazione 214 T. 5082148
ROMA	DITTA F.LLI DI FILIPPO, V. dei Frassini 42, T. 285895
ROMA	BONSIGNORI IVANO, V. A. Bacchiani 9
OSTIA LIDO	EL.PRO. S.a.s. V. Corrado Del Greco 63, T. 5614887
VITERBO	ELETTRA S.n.c., V. Vicenza 33, T. 237755

LIGURIA

GENOVA	R.DE BERNARDI, V. Tollot 7/R, T. 587416
GENOVA	ECHO ELETTR. SRL, V. Fieschi 60/R, T. 592264
GENOVA	ELETTROMARCHI S.A.S., V. Cecchi 51/R, T. 565195
GENOVA SAMPIER.	ORGANIZZAZIONE VART, V. A. Cantore 193/205R, T. 460975
GENOVA SAMPIER.	GIANNICCHI & VALLEBUONA, V. S.Canzio 49/R
SESTRI PONENTE	EMME ELETTRONICA, V. Leoncavallo 45, T. 628789
SESTRI LEVANTE	TEKNOCENTER, P.za A. Moro 16
LAVAGNA	D.S. ELETTRONICA, V. Previati 34, T. 312618
RAPALLO (GE)	NEW TRONIC Snc, V. Betti 17, T. 273551
IMPERIA	S.B.I. ELECTRONIC, V. 25 Aprile 122, T. 24988
C.ROSSO M.	TELECENTRO, P.za D'Armi 29, T. 70906
LA SPEZIA	RADIO PARTI V. 24 Maggio 330, T. 511291
SAVONA	2002 ELETTROMARKET, V. Monti 15/R, T. 825967
ALBENGA	BIT TELECOM S.n.c. P.za S. Michele 8, T. 53512
ALBENGA	BORZONE FRANCO, V. Mazzini 37, T. 54017

LOMBARDIA

MILANO	C.S.E., V.Porpora 187, T. 70630963
MILANO	SELECT, Piazzale Gambara 9, T. 4043527
MILANO	MARCUCCI S.p.A., V. F.lli Bronzetti 37, T. 7386051
MILANO	C.G.F., Via A. Ressi 23, T. 6686488
MILANO	SOUND ELETTRONICA, V. Fouchè 9, T. 02/3493671
CINISELLO	C.K.E., V. Ferri 1, T. 6174981
S.DONATO M.	ELETTR. S. DONATO, V. Montenero 3, T. 5279692
S.VITTORE OLONA	CO-EL-BA ELETTRONICA, V. Matteotti 18 T.0331/514221
GARBAGNATE MIL.	ELECTRONIC CENTER LPX, V. Milano 67, T. 02/9956077
CERNUSCO	ELETTRONICA RECALCATI, V. Leopardi 4, T. 9241477
LODI	COMEL srl, V.le Rimembranze 36/B, T. 0371/31509
MONZA	HOBBY CENTER, V. Pesa del Lino 2, T. 328239
CASSANO	NUOVA ELETTRONICA, V. Gioberti 5/A, T. 62123
CESANO M.	ELECTRONIC CENTER, V. Ferrini 6, T. 520728
BRESCIA	VIDEO HOBBY ELETTR., V. F.lli Ugoni 12/A, T. 55121
BRESCIA	ELET. COMPONENTI, V.le Piave 215/219, T. 361606
SALÒ (BS)	ELECTRONIC CENTER, V. Bezzecca 4, T. 43640
CREMONA	F.A.E.R., V. del Vasto 5, T. 25677
CREMA (CR)	EL. COM. Snc, V. Libero Comune 15, T. 83393
COMO	BAZZONI HI-FI, V.le Rosselli 22, T. 571420
COMO	ELECTRONICS - HI FI S.n.c. V. V. Emanuele108, T. 269224
COMO	GRAY ELECTRONICS, V. Largo Ceresio 8, T. 557424
LECCO	CIEMME FORN. EL. snc, V. dell'Isola 3, T. 369232
PAVIA	REO ELETTRONICA, V. Briosco 7, T. 473973
VARESE	ELETTRONICA RICCI, V. Parenzo 2, T. 281450
VARESE	CENTRO ELETTRONICO, V. Giusti 16, T. 810533
GALLARATE	GUGLIEMO GIUSTI, V. Torino 8, T. 781368
GALLARATE	ELETTRONICA RICCI 2, V. Borghi 14, T. 797016
CASTELLANZA	CRESPI GIUSEPPE & C. S.n.c. V.le Lombardia 59, T. 503023
SARONNO (VA)	EL. FERRARIO S.a.s., Via Mazzini 23, T. 9604860
SARONNO (VA)	TRAMEZZANI S.a.s., V. Varese 192, T. 9601596
BERGAMO	SANDIT, V. S. Francesco d'Assisi 5, T. 224130
MANTOVA	C.D.E., Strada Chiesanuova, T. 381531
GIUDIZZOLO	PEDRI MONTESANO, V. V. Veneto 77, T. 818343
SONDRIO	VALTRONIC, Via Credaro 14 T. 212967
MORBEGNO	FRATE ELETTRONICA, V. V Alpini 130, T. 614848
MORTARA	ZETADUE AUTOMAZIONE, V. Beldiporto 14, T.99960

MARCHE

ANCONA	NASUTTI NICOLA, V. B. Buozzi 32, T. 8046072
ANCONA	E.TEL di DORIA, V. San Martino 39, T. 206045
ANCONA	ELECTRONIC SERVICE, C.so Amendola 63, T. 32678
SENIGALLIA	MORONI ELETTRONICA, V. Testaferrata 29, T. 60295
FABRIANO	FABER ELETTRONICA, V. Dante 192, T. 626681
CIVITANOVA M.	CESARI RENATO, V. Leopardi 15, T. 73227
IESI	FCE ELETTRONICA, V.le della Vittoria 28/A, T. 58703
PESARO	GIACOMINI GIORGIO, V.le Verdi 14, T. 64014
TOLENTINO	MONTECCHI ANTONIO, V. San Nicola 7, T. 973056
MATELICA	F.B.C. ITALY, V. De Gasperi 17/19, T. 83187
PORTO SAN G.	PISTOLESI GIANFRANCO, V. Rosselli 318, T 675249
PORTO D'ASCOLI	ON-OFF, V. Pasubio 1, T. 751248
MACERATA	NASUTTI NICOLA, V. C. DaFabriano, T. 30755
APPIGNANO	RADIOCOMUNICAZIONI 2000, Via Carducci 19 T. 579650

PIEMONTE

TORINO	TELERITZ, C.so Traiano 34, T. 6192101
TORINO	FE ME.T S.a.s., C.so Grosseto 153/B, T. 296653
TORINO	IMER ELETTRONICA S.A.S., V.Saluzzo 11/bis T.011/6502287
TORINO	DIMENSIONE ELETTRONICA, C.so M. Grappa 35/A T. 759902
IVREA (TO)	EUROELETTRONICA, V. Torino 317, T. 631850
ALPIGNANO	ETA BETA, V. Valdellatore 99, T. 011/9677067
PINEROLO	CAZZADORI VITTORIO, P.za Tegas 4, T. 22444
CHIVASSO	ELETTRONICA S.a.s. V.le Matteotti 4, T. 9102374
ALESSANDRIA	ODICINO GIOVANBATTISTA, V. C. Alberto 20, T. 345061
ALESSANDRIA	C.E.A. S.n.c., Via Dossena 6
TORTONA	S.G.E. di SOLAROLO C.so Repubblica 52, T. 75944
CASALE MONF.	MAZZUCO MARIO, Via F.lli Parodi, T. 40144
NOVARA	F.E.N. S.n.c. V.le A. Volta 54, T. 452264
DOMODOSSOLA	POSSESSI E IALEGGIO sdf, V. Galletti 35, T. 43173
VERBANIA INTRA	LINO OSELE C.so Cairoli 17, T. 43180
VERBANIA INTRA	DEOLA IVANO, C.so Coblanchi 39, T. 44209
GALLIATE	RIZZIERI GUGLIELMO, V. Trieste 54/A, T. 863377
ARONA	CEM COMP. ELET. SNC, V. Milano 30, T. 0322/243788
ALBA	REMIGIO FAZIO, Corso Cortemilia 6/B, T. 43826
ALBA	C.E.A. Snc, C.so Langhe 19, T. 49809
VERCELLI	RACCA GIOVANNI, C.so Adda 7, T. 212003
BIELLA	A.B.R. ELETTRONICA, V. Candelo 52, T. 8493905
ASTI	L'ELETTRONICA SNC, V. S.G. Bosco 22, T. 31759
CUNEO	GABER snc, V. 28 Aprile 19, T. 698829
CUNEO	ELECTRONICS, Via S. Arnaud 3/A
SAVIGLIANO	COMPSEL, Via Beggiani 17, T. 0172/31128
SALUZZO	ARET - TV, C.so 17 aprile 52, T. 41520
FOSSANO	ASCHIERI GIANFRANCO C.so Emanuele Filiberto 6, T. 62995

PUGLIA

LECCE	ELETTRONICA SUD, V. Taranto 70
MOLFETTA	CUP ELETTRONICA, V. A. Fontana 2, T. 984322
FOGGIA	ITALCOMPONENTI di RIZZI, C.so Giannone 61, T. 72418
SAN SEVERO	ARGENTINO ANTONIETTA, V. S.Lucia 48, T. 75064
FRANCAVILLA FONTANA (BR)	GENERAL COMPONENTS ELETTRONICA V. Salita d. Carità 4

SICILIA

PALERMO	COMEL SRL, V. A.Casella 23, T .091/6829222
PALERMO	ELETTRONICA AGRO, V. Agrigento 16/F, T. 6254300
PALERMO	PAVAN FERRUCCIO, V. A. de Saliba 32, T. 204513
PALERMO	ELETTRONICA GANGI, V. A Poliziano 39/41 T. 091/6823686
PALERMO	PAVAN LUCIANO, V. Malaspina 213, T. 6817317
AGRIGENTO	MONTANTE SALVATORE, V. Empedocle 117 T. 29979
MESSINA	G.P. ELETTRONICA, V. Dogali 49, T. 718181
MESSINA	EDISON RADIO DI CARUSO, Via Garibaldi 80, Tel. 090/673816
MESSINA	TECNOELETTRONICA Snc, V. Centonze 139/141/143 T. 090/661244
BARCELLONA	G.T.M. di Milone, V. Cairoli 210, T. 9701775
S.AGATA MIL.LLO	P.E.M. ELET., V. Martoglio 10, T. 0941/701185
SIRACUSA	ELETTROSUD, V. Augusta 66, T. 757998
ACIREALE (CT)	A&G ELETTRONICA, V. Dafnica 1, T. 095/603071
CATANIA	RENZI ANTONIO, V. Papale 51, T. 447377
CATANIA	ELEKTRON SERVICE, V. Cifali 41
CATANIA	LA NUOVA ELETTRONICA, V. Mario 24/26, T.095/531000
GIARRE	RSB ELET., V. Callipoli 48, T. 933954
GIARRE	ELECTRONIC BAZAR, C.so Italia 180
VITTORIA	ELETTROSOUND, V. Cavour 346, T. 981519
MODICA (RG)	F.C. ELETTRONICA, Via Res. Partigiana I° trav. 15 T. 762115
LICATA (AG)	CICATELLO GIUSEPPE, V. Barrile 17, T. 0922/773014
SCIACCA (AG)	CE.ME.SA., V. De Gasperi 107, T. 0925/84248
SAN CATALDO	S.M.E.A, V. V.Veneto 27, T. 0934/42950
ALCAMO	ABITABILE VINCENZO, V.le Europa 203, T. 0924/503359
TRAPANI	TARTAMELLA FILIPPA, V. Conv. S.F. Paola 97, T. 0923/562887
MAZARA DEL VALLO	CENTRO AUTOMAZIONE MAZARESE, V. Diaz 55, T. 943709

TOSCANA

FIRENZE	P.T.E., V. Duccio da Buoninsegna 60/62, T. 713369
FIRENZE	L'ELETTROTECNICA, V.le Europa 147, T. 6531949
FIRENZE	FAST SAS, Via E.G.Bocci 67, T. 410159
PRATO	PAPI FRANCO, V. Roncioni 113/A, T. 21361
LUCCA	TELERADIO CENTRALE, V. Polveriera 4, T. 42326
VIAREGGIO	CDE srl, V. A. Volta 79
VIAREGGIO	ELTI srl, V. Don Bosco 87/A, T. 54604
PISA	NUOVA ELETTRONICA DI L., V. Battelli 33, T. 553618
SOVIGLIANA V.	PERI ELETTTRONICA, V. Empolese 12, T. 508132
C.FRANCO DI S.	ELETTRONICA ARINGHIERI, V. L. Da Vinci 2, T. 489861
SIENA	TELECOM, V.le Mazzini 33, T. 285025
MONTEVARCHI	MARRUBINI LORETTA, V. Fonte Moschetta 46, T. 982294
POGGIBONSI	BINDI GRAZIANO, V. Borgaccio 80, T. 939998
LIVORNO	TANELLO ELETTRONICA, V. E. Rossi 103, T. 898740
PIOMBINO (LI)	BGD ELETTRONICA, V. Michelangelo 6/8, T. 41512
GROSSETO	CENTRO ELETTRONICO DIAL, V. F.lli Bandiera 12/14, T. 411913
AVENZA	NOVA ELETTRONICA, Via Europa 14 bis, T. 0585/54692
AREZZO	VIDEOCOMPONENTI DI R., V. IV Novembre 5/13 T. 0575/910695
PISTOIA	RI.GI ELETTRONICA, V. Dalmazia 373, T. 402196

UMBRIA

BASTIA UMBRA	COMEST SAS ELETTRONICA, V.S.M. Arcangelo 1, T. 8000319
CITTÀ DI C.	ELECTR. CENTER, V. Plinio II Giovane 3A/3B, T. 075/8553306
FOLIGNO	ELETTRONICA MARINELLI RENZO V. Mazzini 104, T. 56164
SPOLETO	ELETTRONICA MARINELLI, V. Pontano 24, T. 47600
PERUGIA	ELETTROSERVICE, V. Del Mercato 7, T. 754759

TRENTINO ALTO ADIGE

TRENTO	FOX ELETTRONICA, V. Maccani 36, T. 824303
TRENTO	F.E.T., V. G. Medici 12/A, T. 925662
ROVERETO	GREAD ELETTRONICA srl, Via Azzolini 20, Tel. 0464/443235
ROVERETO	CEA ELETTRONICA, V.le Vittoria 11, T. 0464/435714
VARONE DI RIVA DEL GARDA	ELCO GARDA, Via Ballino, 5/C, T. 555430
BORGO V.NA	DPD ELETTRO, V. Puisle, T. 753462
BOLZANO	MICHELE RIVELLI, V. Roggia 9/B, T. 0471/975330
BOLZANO	TECHNOLASA, V.le Druso 181, T. 930500
BOLZANO	RADIOMARKET DI D'AMATO, V. Rosmini 8 - T. 970333

VAL D'AOSTA

AOSTA	LANZINI RENATO, V. Avondo 18, T. 362564
CHATILLON	ELETTRO 2000, V. Chanox 71, T. 62063

VENETO

PADOVA	ELETTROINGROSS, V. Cile 3, T. 760577
PADOVA	RTE ELETTRONICA, V. A. da Murano 70, T. 605710
CITTADELLA	LAGO GIANFRANCO, V. Borgo Vicenza 121
ESTE	G.S. ELETTRONICA, V. Zuccherificio 4, T. 56488
VERONA	SCE, V. Sgulmero 22, T. 972655
VERONA	TRIAC, V. Caserma Ospital Vecchio 81/A, T. 31821
VERONA	RICAMBI TECNICA, V. Paglia 22/24, T. 950777
SAN BONIFACIO	ELETTRONICA 2001 SNC, C.so Venezia 85, T. 7610213
VILLAFRANCA	ELECOM SAS, V. Messedaglia 75, T. 7901944
TREVISO	R T SISTEM, V. Carlo Alberto 89, T. 55455
CASTELFR. VENETO	SIBEN FLAVIO, V. S.Pio X 116, T. 0423/491402
CONEGLIANO	ELCO ELETTRONICA, V.le Italia 108, T. 64637
MIRA	ELETTONICA MIRA, V. D. Chiesa 2/C, T. 041/420960
ODERZO	CODEN ALESSANDRO, V. Garibaldi 47, T. 713451
VICENZA	VIDEOCOMPONENTI, P.za Marconi 15, T. 927091
VICENZA	ERREBI ELETTRONICA, Contrà S. Caterina 76, T. 542887
TERMINE CASSOLA	A.R.E. S.n.c., Via Dei Mille 27, T. 0424/34759
PADOVA	RTE 2 ELETTRONICA, Via Montecastello 6, Tel. 8685321
ROSÀ	NEW ELECTRONIC ROSÀ S.a.s. Via Trasaghis 17, T. 581577
MONTECCHIO MAG	BAKER ELETTRONICA, V. Meneguzzo 11, T.699219
ARZIGNANO	NICOLETTI ELETTTONICA SNC, V. G. Zanella, 14 T. 670885
SARCEDO	CEELVE, V. Europa 5, T. 369279
SCHIO	CENTRO ELETTRONICA, V. Cristofero 66, T. 25487
MESTRE	R.T. SISTEM, V. Fradaletto 31, T.5345376
MESTRE	RADIO ELETTRONICA PM, V. Forte Marghera 119/A T. 041/989849
SOTTOMARINA	B &B ELETTRONICA, V.le Tirreno 44, T. 492989
VITTORIO V.	M.C.E. ELETTRONICA srl, V. Vittorio E. II 57/D, T. 555143
BELLUNO	TELMA ELETTRONICA snc, V. Feltre 244/B, T 27211
FELTRE	EUROELCO srl, V.le Mazzini 10/B, T. 89900
ROVIGO	G.A. ELETTRONICA SNC, Corso Del Popolo 9, T. 33391
ADRIA	ELETTRO-SIDI'S, V. Nino Cattozzo 80, T. 42496
MIRA	VIDEO VENETA, Via Nazionale 262, T. 041/423906
SANDRIGO	ELECTRONIC ASSISTANCE, V. A. Sesso 32, T. 657380

SARDEGNA

CAGLIARI	CARTA BRUNO & C. SDF, V. S. Mauro 40
CAGLIARI	PESOLO MICHELE, V. S. Avendrace 200
CAGLIARI	CREI DE GIORGI Snc, Via Paoli 2
CAGLIARI	G&P ELETTRONICA, V. Liguria 96, T. 273969
CARBONIA	BILLAI ELETTRONICA, V. Dalmazia 39, T. 62293
PIRRI	MA.I.E.L. SRL., V. Santa Maria Chiara 63, T. 566070
ORISTANO	ERRE di s.n.c., V. Campanelli 15, T. 212274

SVIZZERA

MASSAGNO	TERBA WATCH, V. dei Pioppi 1, T. 560302

SOMM

Pag. 50
Sistema laser

Pag. 86
Duplicatore di 2716

6 Kit Service
7 Speciale chitarra: Fuzz/eco + Ampli/reverbero
14 Alimentatore switching da 4A
16 Stella natalizia psichedelica
18 Conosci l'elettronica?
23 Amplificatore MOSFET da 320 W
31 EPROM light
38 5 schede audio... e lo studio prosegue
48 Ghirlanda magica

DIRETTORE RESPONSABILE
Paolo Reina
DIRETTORE TECNICO
Angelo Cattaneo - tel. 02-6948287
SEGRETARIA DI REDAZIONE
Elena Ferré - tel. 02-6948254
ART DIRECTOR
Marcello Longhini
GRAFICA E IMPAGINAZIONE ELETTRONICA
DTP Studio
HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO
Massimiliano Anticoli, Nino Grieco, Arsenio Spadoni, Franco Bertelè, Fabio Veronese, Andrea Laus, ditta Apel
CORRISPONDENTE DA BRUXELLES
Filippo Pipitone

GRUPPO EDITORIALE JACKSON
DISIONE PERIODICI

PRESIDENTE E AMMINISTRATORE DELEGATO
Paolo Reina
GROUP PUBLISHER
Pierantonio Palerma
PUBLISHER AREA CONSUMER
Filippo Canavese
COORDINAMENTO OPERATIVO
Sarah Platero

SEDE LEGALE
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano
DIREZIONE-REDAZIONE
Via Pola, 9 - 20124 Milano - Tel.: (02) 69481
Fax: 02/6948238 Telex 316213 REINA I
DIREZIONE MARKETING E PROMOTION
Filippo Canavese
PUBBLICITÁ
Ambrogio Isacchi, via Pola, 9 - 20124 Milano Tel.: (02) 6948218
EMILIA ROMAGNA: Giuseppe Pintor Via Dalla Chiesa, 1 - 40060 Toscanella (BO). Tel.: 051/387790 - Fax: 051/310875
TOSCANA: Camilla Parenti - Publindustria Via S. Antonio, 22 - 56125 Pisa
Tel.: 050/47441 - Fax: 050/49451
E per la **Francia**: "Societé S.A.P. 70 rue Compans 75019 PARIS Cedex 19".
Responsabile della pubblicità: Pascal Declerc
Tel.: 0033142003305. Fax: 0033142418940
INTERNATIONAL MARKETING
Tel.:02/6948233
DIREZIONE AMMINISTRATIVA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano Tel.: 02/69481 - Fax: 02/6928238
UFFICIO ABBONAMENTI
Via Amendola, 45 - 20037 Paderno Dugnano (MI) - Fax: 02/99042386
Tel.: 02/99043119-127-133 (al martedì, mercoledì, giovedì: 14.30 - 17.30)
Prezzo della rivista: L. 7.000
Prezzo arretrato: L.14.000
Non saranno evase richieste di numeri arretrati antecedenti due anni dal numero in corso.
Abbonamento annuo **Italia**: L.58.800
Abbonamento annuo **Estero**: L.134.400
I versamenti vanno indirizzati a: Gruppo Editoriale Jackson SpA
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano, mediante l'emissione di assegno bancario o per contanti. L'abbonamento può essere sottoscritto anche utilizzando il c/c postale 18893206

MARIO

ANNO 7 - N°78
DICEMBRE '91

57 TV Service: PHILIPS Corallo
77 Millivoltmetro AC
82 µRXFM
85 Lo strumento del mese
94 Il contatore
100 Ricevitore per radioboa
107 PC 286-386 in kit (V parte)
117 Linea diretta con Angelo
119 Rassegna
120 Novità
123 Listino prezzi
127 Circuiti stampati

Elenco Inserzionisti

AB Elettronica	pag. 83	RIF. P. 1
Assel	pag. 89	RIF. P. 2
Barletta	pag. IV di cop.	RIF. P. 3
BIAS '92	pag. 47	RIF. P. 4
C.P.E.	pag. 79	RIF. P. 5
Elettronica Sestrese	pag. 15	RIF. P. 6
Futura	pag. 37	RIF. P. 7
I.B.F.	pag. 29	RIF. P. 8
Melchioni	pag. 81	RIF. P. 9
Rusconi	pag. III di cop.	RIF. P. 10
Sandit Market	pag. 53	RIF. P. 11
TEA	pag. II cop.-3	RIF. P. 12

CONSOCIATE ESTERE
GEJ Publishing Group Inc. Los Altos Hills - 27910 Roble Blanco
94022 California - Tel.: (001-415-9492028)
Spagna: Grupo Editorial Jackson
Conde de Penalver, 52 - 28006 Madrid (Espana)
Tel. 4017365 - 4012380 Fax. 4012787
STAMPA: Arti grafiche Motta - Arese (MI)
FOTOLITO: Fotolito 3C - Milano
DISTRIBUZIONE: Sodip Via Zuretti, 25 -20125 Milano
Il Gruppo Editoriale Jackson è iscritto al Registro Nazionale della stampa al N. 117 Vol. 2 foglio 129 in data 17/8/1982.
Spedizione in abbonamento postale gruppo III/70
Aut.Trib. di Milano n.19 del 15-1-1983
© Tutti i diritti di riproduzione o di traduzione degli articoli pubblicati sono riservati. Manoscritti, disegni e fotografie non si restituiscono.
Associato al CSST - La tiratura e la diffusione di questa pubblicazione sono certificate da Reconta Ernst Young secondo Regolamento CSST del 20/9/1991 - Certificato CSST n.237 - Tiratura 47.437 copie
Diffusione 21.533 copie

Mensile associato all'USPI Unione Stampa Periodica Italiana

Consorzio Stampa Specializzata Tecnica

Testata aderente al C.S.S.T. non soggetta a certificazione obbligatoria per la presenza pubblicitaria inferiore al 10%

Il Gruppo Editoriale Jackson possiede per "Fare Elettronica" i diritti esclusivi di pubblicazione per l'Italia delle seguenti riviste: ETI, ELECTRONIQUE PRATIQUE, LE HAUT PARLEUR E RADIO PLANS.

©DIRITTI D'AUTORE
La protezione del diritto d'autore è estesa non solamente al contenuto redazionale di Fare Elettronica ma anche alle illustrazioni e ai circuiti stampati. Conformemente alla legge sui Brevetti n.1127 del 29-6-39, i circuiti e gli schemi pubblicati su Fare Elettronica possono essere realizzati solo ed esclusivamente per scopi privati o scientifici e comunque non commerciali. L'utilizzazione degli schemi non comporta alcuna responsabilità da parte della Società editrice.
La Società editrice è in diritto di tradurre e/o fare tradurre un articolo e di utilizzarlo per le sue diverse edizioni e attività dietro compenso conforme alle tariffe in uso presso la Società stessa. Alcuni circuiti, dispositivi, componenti ecc. descritti in questa rivista possono beneficiare dei diritti propri ai brevetti:la Società editrice non assume alcuna responsabilità per il fatto che ciò possa non essere menzionato.

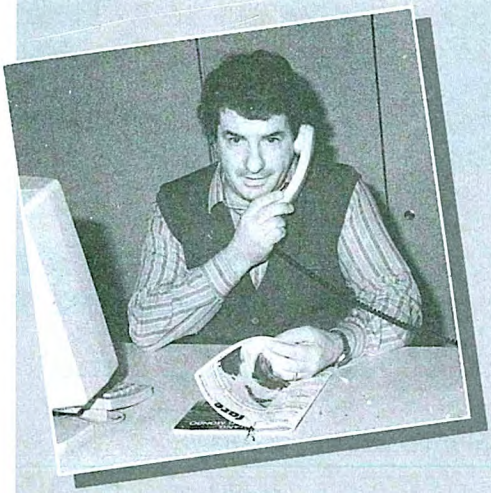
DOMANDE TECNICHE
Per ragioni redazionali, non formulare richieste che esulino da argomenti trattati su questa rivista. Per chiarimenti di natura tecnica riguardanti i kit elencati nel listino generale oppure gli articoli pubblicati, scrivere o telefonare ESCLUSIVAMENTE di lunedì dalle ore 14,30 alle ore 17 al numero telefonico 02/6948287

GRUPPO EDITORIALE JACKSON,
numero 1 nella comunicazione
"business-to-business"

Il Gruppo Editoriale Jackson pubblica anche le seguenti riviste:

Bit - Informatica Oggi e Unix - Informatica Oggi Settimanale - Pc Floppy - Pc Magazine - Lan e Telecomunicazioni - Automazione Oggi - Elettronica Oggi - EO News settimanale - Meccanica Oggi - Strumenti Musicali - Watt - Design+Tecnology Laser - Rivista PS/1 - Produttronica - Computer Grafica - Amiga Magazine - SuperCommodore 64 e 128 - C+VG

I Kit del mese



Mese speciale, aria di festa, atmosfera natalizia che, puntualmente, coinvolge anche la nostra redazione. Già sul numero dell'ottobre scorso, apparve sulle nostre pagine l'articolo Illuminazione completa per presepio, *un circuito relativamente complesso, ideale per automatizzare il paesaggio. In questo numero,trovate due semplici e simpatici gadget destinati al tradizionale albero: la* Stella psichedelica *e la* Ghirlanda magica. *Numerosi più del solito i rimanenti kit tra i quali spicca il* Sistema laser *col quale è possibile comunicare a distanza tramite il raggio luminoso sprigionato dal diodo. Visto poi che la maggior parte delle schede dotate di EPROM monta le più semplici, proponiamo il* Duplicatore di 2716 *che svolge il lavoro automaticamente.*
In un solo articolo, due realizzazioni, il Fuzz-eco *e l'*Ampli-reverbero, *per quattro effetti dedicati ai guitar men. Con le 5* schede audio, *proseguiamo la serie iniziata con i sette moduli presentati sullo scorso numero di settembre, mentre finalmente abbiamo a disposizione anche il* Ricevitore per radioboa *da abbinare al trasmettitore proposto in ottobre.*
Dando appuntamento al prossimo mese, auguro a tutti quanti enormi auguri di buon Natale e di felice anno nuovo.

Duplicatore di 2716

a pag.86

Sistema laser

a pag.50

Fuzz/eco + Ampli/reverbero

a pag.7

5 schede audio

a pag.38

Millivoltmetro AC

a pag.77

Alimentatore switching da 4A

a pag.14

µRXFM

a pag.82

Ricevitore per radioboa

a pag.100

FUZZ/ECO + AMPLI/REVERBERO

KIT Service

Difficoltà		
Tempo		
Costo	L. 48.000	78.000

Avete una chitarra? Bene, questo è l'articolo che fa per voi! I circuiti sono due ed ognuno di essi svolge due mansioni distinte. Il primo crea degli effetti di Fuzz ed Eco, mentre il secondo è un preamplificatore con reverbero. I due circuiti sono abbastanza simili tra di loro ed impiegano delle linee di ritardo bucket-brigade.

Linee di ritardo

L'effetto eco continua ad essere creato con parecchi sistemi ed utilizzato in diversi modi essendo la semplice ripetizione di un segnale e, come tale, ha un utilizzo limitato con gli strumenti. Se il ritardo tra il segnale e la sua ripetizione è abbastanza lungo, potrà essere comunque essere usato per riprodurre un rigo musicale completo immediatamente dopo quello originale anche se un rigo musicale può anche durare 3 o 4 secondi e generare un simile ritardo non è facile. Un effetto più comune, che utilizza echi a breve ritardo, è il riverbero, che viene generato riportando all'ingresso parte del segnale di eco ritardato, in modo che venga nuovamente ritardato. Come risultato complessivo, si ha la sensazione che lo strumento venga suonato in un grande auditorio, con riflessioni multiple da parte delle pareti e superfici interne, che prolungano il tempo necessario perché il suono scompaia completamente. Un effetto analogo si verifica quando capita di cantare in una stanza vuota: gli echi multipli riflessi dalle pareti nude si combinano e creano riverbero! Si chiama *tempo di riverbero* il tempo impiegato dal suono risultante per attenuarsi di 60 dB, dopo la scomparsa del suono originale, ma vedremo questo effetto nel circuito successivo. Fino a non molto tempo fa, l'eco si poteva ottenere soltanto con sistemi meccanici. Alcuni utilizzavano una molla, sospesa tra due trasduttori e collegata agli amplificatori col difetto di generare distorsioni e risonanze indesiderate. Altri sistemi utilizzavano un nastro magnetico, come quello di un registratore a cassetta. Il nastro, ad anello chiuso, veniva inciso da una testina di registrazione e letto da una o più testine di lettura: qualsiasi segnale registrato viene riprodotto ritardato dalle testine di lettura. Lo svantaggio stava nella complessa parte meccanica, il vantaggio nei ritardi anche molto lunghi. I sistemi elettronici hanno poi proposto un effetto eco digitale creato convertendo il segnale analogico in un segnale digitale, scrivendolo in una memoria per rileggendolo successivamente per riconvertirlo in analogico. In questi ultimi anni, però, si sono sviluppate le *linee di ritardo analogiche*, nelle quali il segnale originale viene campionato ed ogni campione viene fatto passare lungo una serie di condensatori di memoria. Al termine della linea, i campioni vengono poi ricombinati, in modo da formare un'eco ritardata. Il numero di condensatori di memoria e la velocità con cui i campioni vengono trasferiti lungo la serie, determinano il ritardo. Le linee di ritardo analogiche di questo tipo sono chiamate *bucket brigade* e sono in grado di generare ritardi anche notevoli.

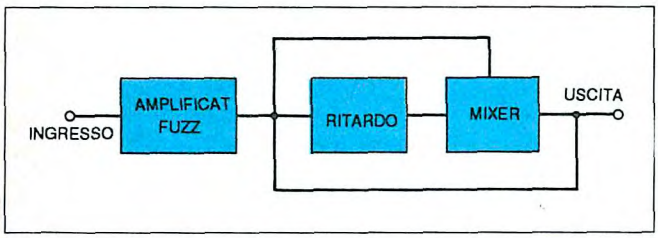


Figura 1. Schema a blocchi del Fuzz-Eco.

FUZZ-ECO

Il primo dei due circuiti permette di ottenere un effetto fuzz morbido, cioè una distorsione *soft* del suono della chitarra. La storia racconta che l'effetto fuzz è stato inventato dai Kinks. In effetti, prima che la celebrità e la fortuna permettessero loro di generare questo effetto in modo elettronico, un giorno si produsse una fessura nel cono di uno degli altoparlanti del gruppo. Dato che non potevano permettersi il lusso di sostituirlo, continuarono ad usarlo: e così nacque il fuzz. Da allora, naturalmente, il fuzz e stato ricreato con successo in diversi modi, molti dei quali si affidano al segnale dell'amplificatore

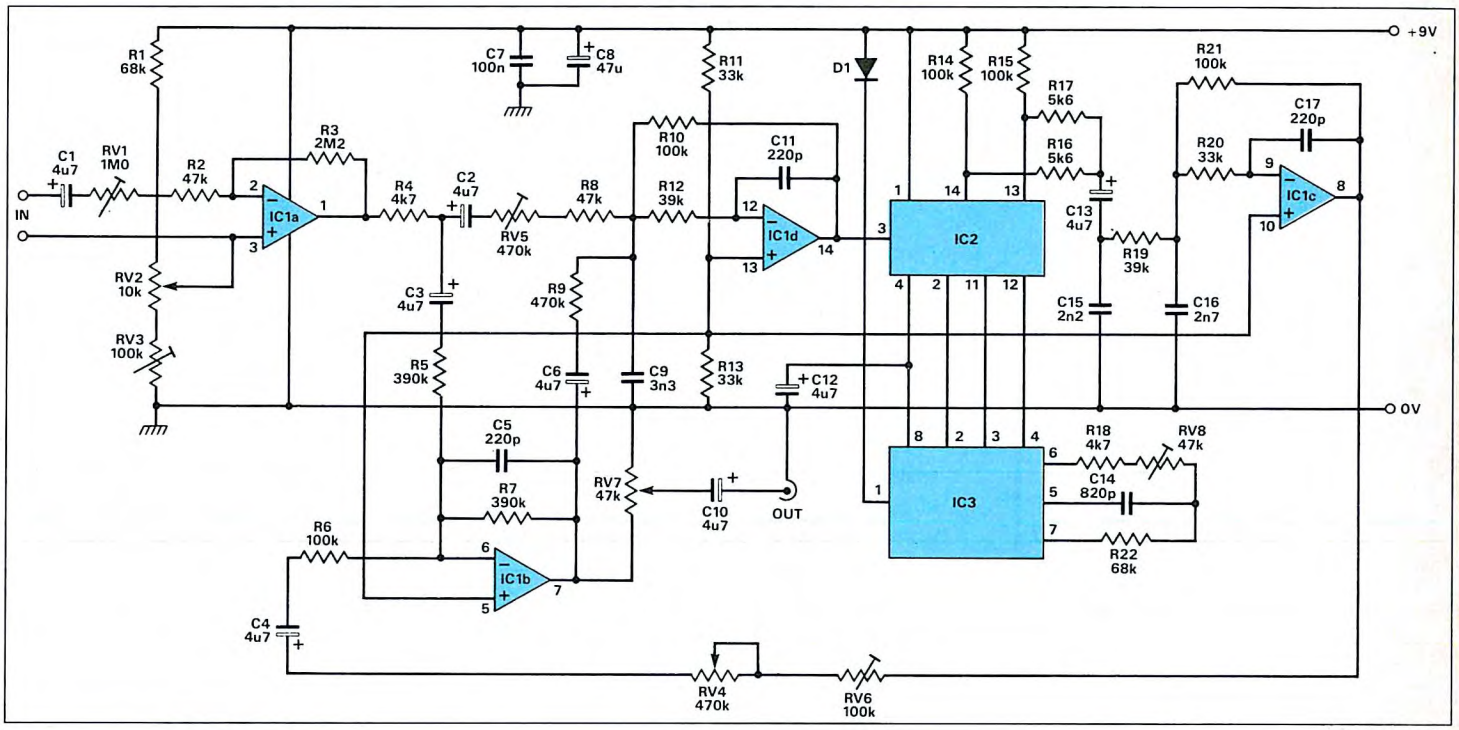
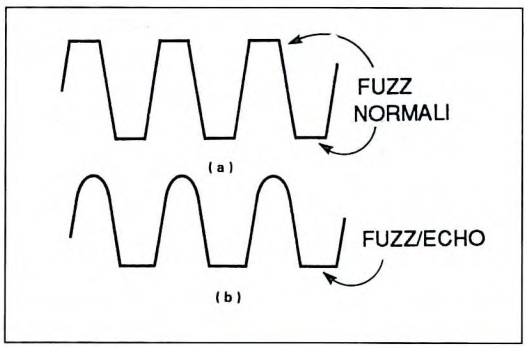


Figura 2. Schema elettrico del Fuzz-Eco.

proveniente dalla chitarra, portando il guadagno fino alla limitazione dei picchi di segnale. Il nostro circuito crea l'effetto in modo leggermente insolito, permettendo di ottenere un suono più dolce, rispetto alla maggior parte dei dispositivi analoghi. Lo schema a blocchi del circuito completo è illustrato in Figura 1, mentre il relativo schema elettrico lo troviamo in Figura 2. Risultano evidenti tre sezioni separate. Il primo amplificatore, basato sull'operazionale IC1a, ha un dispositivo di polarizzazione controllata, in modo che il segnale d'uscita possa essere limitato a diverse altezze, per creare l'effetto fuzz. Tale effetto viene generato sovrapilotando un amplificatore in modo da tagliare i picchi ad entrambi i lati del segnale d'uscita come mostrato in Figura 3a. Il Fuzz/Echo Box funziona invece in un modo leggermente insolito, tagliando i picchi solo da un lato del segnale (Figura 3b); questo si ottiene variando la polarizzazione all'ingresso non invertente dell'amplificatore operazionale, tramite il partitore di tensione formato dalla serie RV1,RV2,RV3, e spostando il livello della componente c.c. in uscita. Il potenziometro RV2 costituisce il controllo del fuzz (variabile da 0 al massimo) dal pannello anteriore, mentre il trimmer RV3 viene utilizzato per determinare il livello massimo. Il trimmer RV1 determina invece il guadagno complessivo dell'amplificatore. Da notare che l'ingresso è riferito al potenziale di polarizzazione e non a 0 V: attenzione quindi ad isolare l'ingresso da qualsiasi punto con potenziale a 0 V, per esempio il contenitore. Del ritardo si occupa una *bucket brigade*, di cui abbiamo già parlato. Il campionamento ed il ritardo del segnale sono realizzati dall'integrato IC2, mentre la funzione di clock di IC3 sincronizza il trasferimento delle cariche da un condensatore all'altro, lungo la linea. La frequenza del segnale di clock è determinata dai componenti R18, R22, C14 ed RV8 che permette di effettuare i necessari aggiustamenti.

Figura 3. Segnali d'uscita del fuzz box: (a) forma d'onda del circuito fuzz normale; (b) forma d'onda del circuito Fuzz-Eco.



Quando avviene il campionamento di un segnale analogico, è necessario prevedere un filtraggio prima e dopo il campionamento stesso. La funzione viene svolta dai circuiti relativi agli amplificatori operazionali IC1d (filtro di pre-campionamento) ed IC1c (filtro di post-campionamento): sono entrambi semplici filtri passa-basso, con frequenze di taglio intorno ai 7 kHz. L'operazionale IC1b, con i relativi componenti, forma un mixer audio che miscela i segnali provenienti dal primo amplifi-

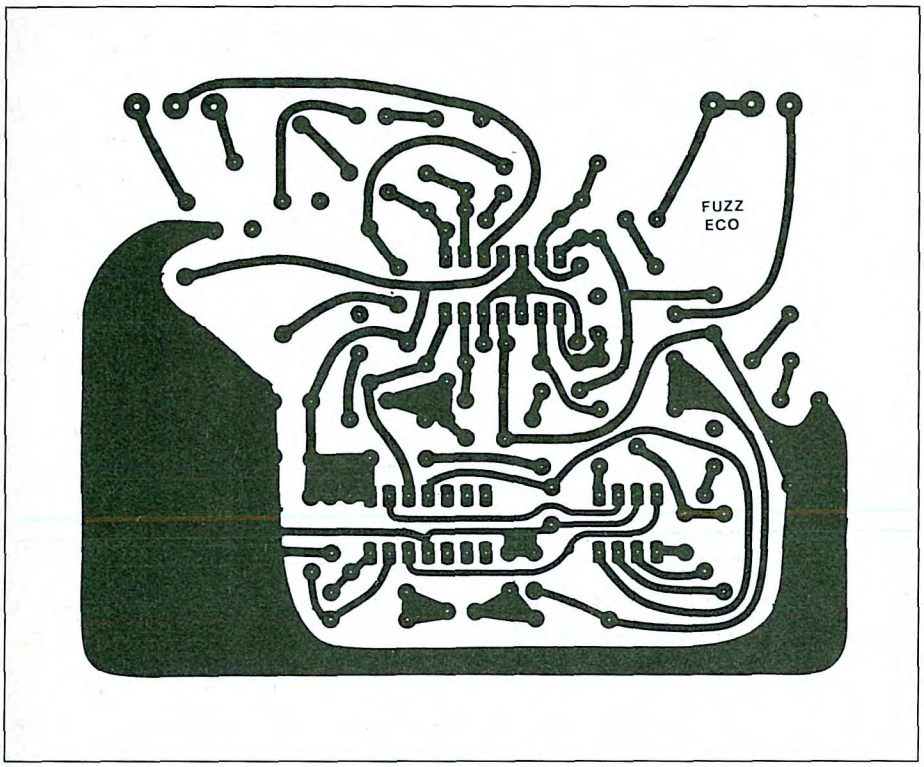


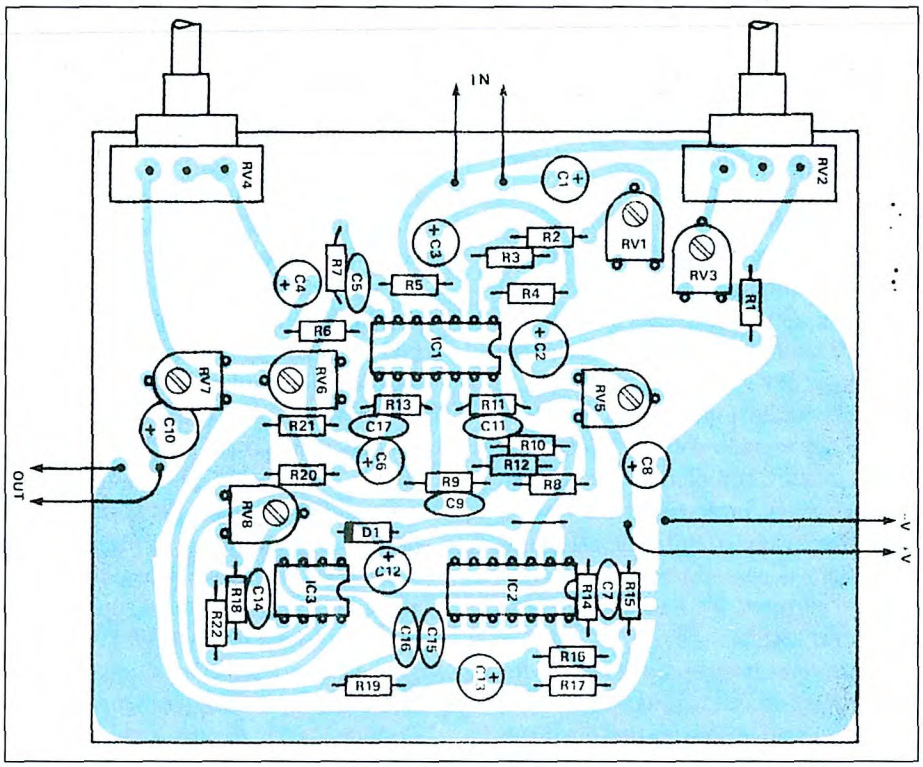
Figura 4. Circuito stampato del Fuzz-Eco visto dal lato rame in scala unitaria.

Figura 5. Disposizione dei componenti sulla basetta del Fuzz-Eco.

catore con quelli emessi dalla linea di ritardo. Il potenziometro RV4 ed il trimmer RV6 determinano la quantità di segnale ritardato; RV6 deve essere regolato in modo da portare questa quantità al limite dell'oscillazione (dovuta alla reazione). Il livello d'uscita complessivo è determinato dal trimmer RV7: si può ottenere qualsiasi ampiezza di segnale, compresa tra 0 e circa 3 V.

Costruzione e taratura del Fuzz-eco

Il circuito stampato è riportato in scala naturale inFigura 4, mentre la disposizione dei componenti è illustrata in Figura 5. Per prima cosa, inserire e saldare l'unico ponticello necessario; montare poi tutti i componenti passivi. Lasciare per ultimi i due potenziometri, che potrebbero rendere la basetta difficile da maneggiare. Gli zoccoli per gli integrati non sono indispensabili, ma è consigliabile montarli almeno per IC1 ed IC2, che sono sensibili all'elettricità statica e, senza adeguate precauzioni, potrebbero subire danni durante la saldatura. E' anche una buona idea munire il circuito stampato di spinotti a saldare, che rendono molto più facili i collegamenti fuori scheda, quando questa è inserita nel mobiletto. Montare e saldare il diodo D1; inserire poi tutti gli integrati negli zoccoli (oppure saldarli direttamente alle piste). Inserire e saldare infine i due potenziometri: il montaggio del circuito stampato è così completo. Il contenitore non è critico; è forse una buona idea sceglierlo metallico, con messa a terra a 0 V per contribuire ad evitare le interferenze di origine esterna. Verificare che i collegamenti di massa dell'ingresso siano isolati rispetto ai punti a 0 V. La linea a 0V dell'alimentazione deve essere collegata alla basetta solo quando la spina è inserita in una delle prese jack: una soluzione ormai quasi standard nei generatori di effetti per chitarra. Tuttavia, per garantire l'isolamento dell'ingresso, la commutazione



dovrà avvenire in corrispondenza alla presa jack di uscita. Accertarsi che siano schermati i cavi per collegare l'ingresso e l'uscita tra le prese jack ed il circuito stampato.
Per la taratura, regolare inizialmente tutti i trimmer in posizione centrale, tranne RV6 al fondo scala orario (guardando dal lato componenti della basetta). Regolare invece i due potenziometri al fondoscala antiorario. Con queste regolazioni, il circuito dovrebbe rendere in uscita il segnale d'ingresso. Per regolare il circuito alla minima distorsione ed al massimo rapporto segnale/rumore, sarebbe ottimo avere a disposizione un generatore di segnali da 1 kHz/100 mV ed un oscilloscopio. Potrete comunque ottenere una buona approssimazione con la chitarra, un amplificatore ed un paio di orecchi. E' necessario regolare gli stadi amplificatori del circuito al massimo guadagno, senza distorsione. Utilizzando l'oscilloscopio per controllare l'uscita dell'operazionale IC1a, regolare il guadagno con il trimmer RV1, in modo che il segnale d'uscita sia massimo, senza limitazione dei picchi. In mancanza di un oscilloscopio, sarà sufficiente ascoltare il segnale d'uscita: sentirete benissimo quando comincia a distorcersi.
Ruotare poi lentamente il potenziometro RV2 in senso orario, osservando nel contempo sull'oscilloscopio il taglio dei picchi su un lato del segnale. Quanto più RV2 viene ruotato in senso orario, tanto maggiore sarà l'entità della limitazione. Con RV2 al fondoscala orario, regolare il trimmer RV3 in modo da fornire la massima limitazione, senza perdita di livello del segnale d'uscita. Ruotare il potenziometro completamente in senso antiorario: la limitazione dei picchi dovrebbe essere completamente eliminata. Sarà necessario regolare nuovamente i trimmer RV1 ed RV3, con la chitarra collegata.
La procedura che passiamo ora a descrivere dovrà essere eseguita soltanto una volta. Controllare l'uscita dell'operazionale IC1c con l'oscilloscopio. Regolare il trimmer RV5 per il massimo guadagno, senza limitazione. Ruotare poi il potenziometro RV4 tutto in senso orario e ruotare lentamente RV6 in senso antiorario. Ad un certo punto, il circuito comincerà ad oscillare: riportare allora indietro RV6, fino a far cessare l'oscillazione e ruotare di nuovo RV4 completamente in senso antiorario. A questo punto, ci vuole un segnale di chitarra. Ripetere i passi precedenti, regolando il guadagno dell'operazionale IC1a ed i livelli di limitazione dei picchi con i trimmer RV1 ed RV3, nonché il potenziometro RV2. Proseguire la regolazione con il trimmer RV7, fino ad ottenere l'ampiezza necessaria per il segnale d'uscita.
Fine della messa a punto: ruotando il potenziometro RV2 in senso orario, si genera l'effetto fuzz; ruotando RV4, si ottiene l'eco.
Si potrebbe effettuare un'ulteriore regolazione finale della prestazione del circuito con il trimmer RV8, che controlla la frequenza dello stadio oscillatore basato sull'integrato IC3. Con il trimmer RV8 a fondoscala antioriario, la frequenza dell'oscilloscopio risulterà udibile all'uscita in forma di fischio. Ruotando RV8 in senso orario, la frequenza aumenterà fino a diventare supersonica. Potrete anche regolare RV8 in modo da ottenere una risposta di frequenza ottimale, adattata ad una particolare chitarra. Vale la pena di notare che la regolazione di RV8 fa generare al circuito il ben noto e diffuso effetto phasing.

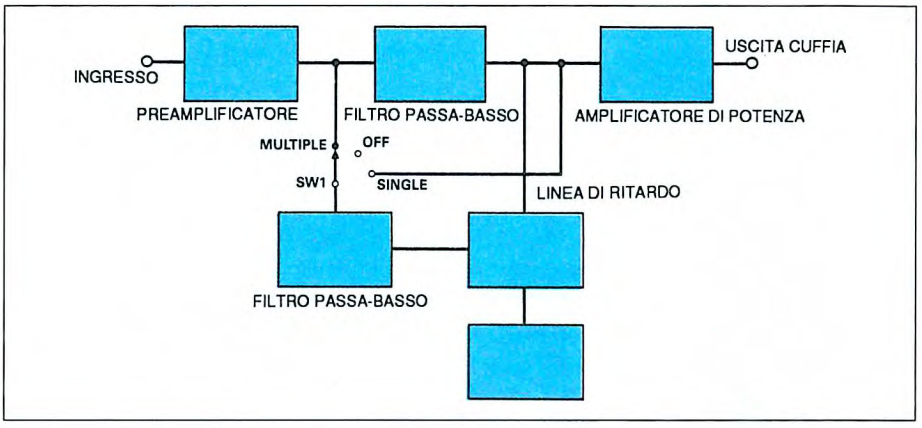


Figura 6. Schema a blocchi dell'amplificatore per lo studio della chitarra.

AMPLI-REVERBERO

Il secondo dei due circuiti proposti in questo articolo è un amplificatore per cuffia dotato di riverbero. Il riverbero è provocato dalle riflessioni del suono sulle pareti, sul pavimento e sul soffitto del locale in cui viene generato. La definizione è quindi alquanto impropria, perché il fenomeno dipende principalmente dalle dimensioni e dalla forma della sala, nonché dai materiali di rivestimento delle pareti. Inoltre, le riflessioni in un auditorio sono multiple, non formate da una sola eco, e gli intervalli di ritorno sono diversi. Pertanto, per definire il riverbero in modo da riprodurlo elettronicamente, bisogna riferirsi al tempo di riverbero, cioè al tempo impiegato dalle riflessioni di un suono per diminuire la loro intensità di 60 dB al di sotto del livello originale. In una sala destinata alle esecuzioni musicali, la situazione migliore si verifica quando i tempi di riverbero sono di 2 s, mentre in un piccolo locale, dove l'ascolto avviene tramite un altoparlante, si preferisce un tempo di riverbero pari a 300 ms. Anche qui è possibile utilizzare una *bucket brigade* per realizzare il riverbero elettronico, semplicemente riciclan-

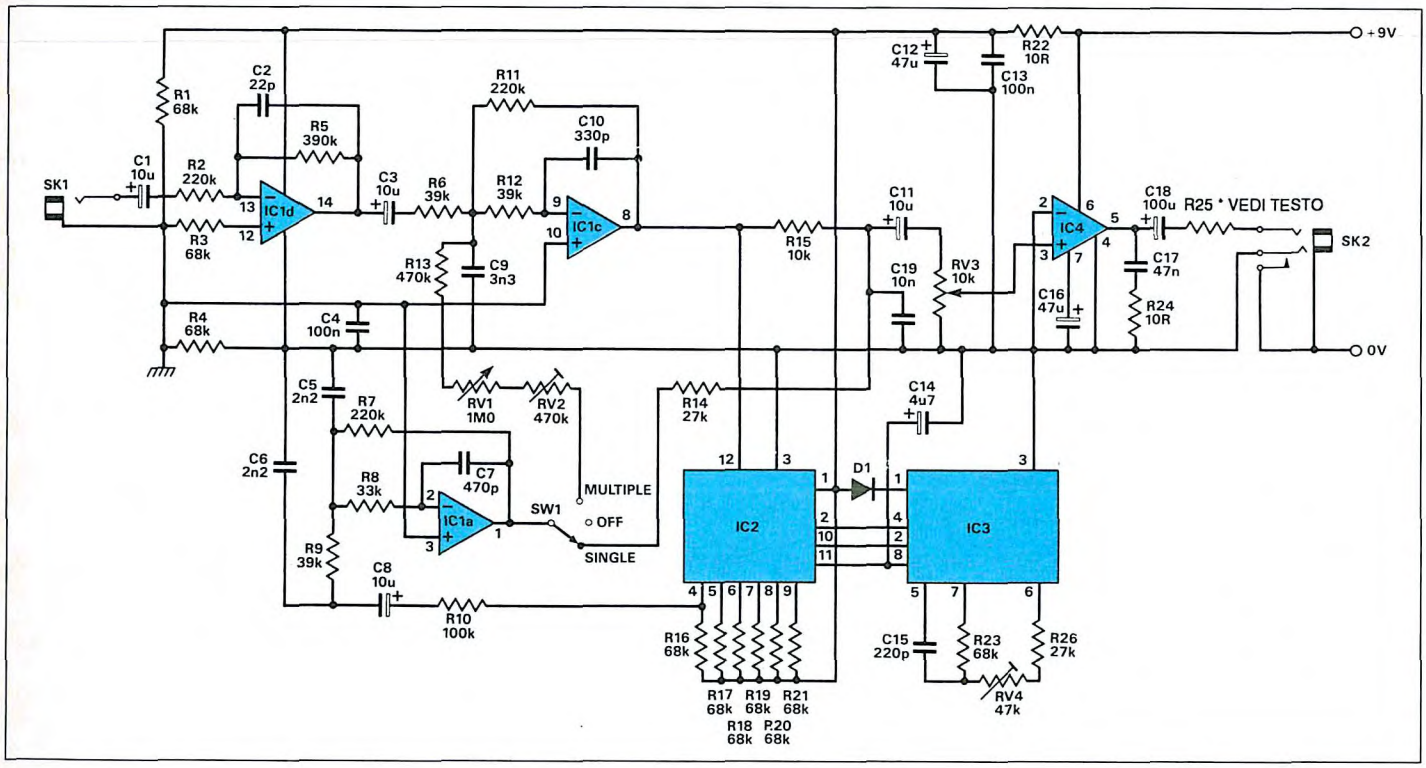
do il segnale lungo il circuito: sempre che si possa ripetere il numero di riciclaggi del suono ritardato fino a quando la sua attenuazione sia arrivata 60 dB al di sotto del livello originale. Anche questo soluzione presenta però un problema. Il rumore nel circuito viene riciclato insieme al segnale ritardato e, ad ogni riciclo, risulta proporzionalmente amplificato. In altre parole, quanto più lungo è il tempo di riverbero, in rapporto al ritardo di un riciclaggio, tanto maggiore sarà il livello del rumore d'uscita. Le *bucket brigade* di recente costruzione sono capaci di ritardi maggiori di 200 ms, quindi occorrono solo 10 riciclaggi per creare un effetto di riverbero tipo auditorio. Il ritardo della *bucket brigade* utilizzata in questo progetto è regolabile tra 20 ms e 300 ms. Tuttavia, con un ritardo di 300 ms, risulta udibile la frequenza di oscillazione interna (appena minore di 6 kHz).

In Figura 6 è illustrato lo schema a blocchi del circuito, mentre quello elettrico è illustrato in Figura 7. Gli effetti di riverbero vengono selezionati mediante il commutatore SW1; nella sua posizione centrale, il riverbero viene escluso ed allora il circuito funziona come un normale amplificatore in cuffia. Con SW1 in posizione *single*, l'effetto è quello di una sola eco: dopo un intervallo corrispondente ad un periodo completo di ritardo, dopo la nota emessa dalla chitarra. Il risultato è un effetto *slapback*. Portando SW1 in posizione *multiple*, il circuito ricicla il segnale ritardato, con uno smorzamento determinato dal potenziometro per il controllo della profondità, montato sul pannello anteriore. Aumentando la profondità, cioè aumentando la quantità di segnale riportato in retroazione, aumenta il tempo di riverbero. Con un ritardo ragionevolmente lungo, per esempio 200 ms, ed una profondità sufficiente, è facile raggiungere un riverbero totale di 200 ms. Naturalmente, se la profondità viene ulteriormente aumentata, il riciclaggio risulta permanente, creando un effetto di reazione acustica ritardato.

Il circuito è stato progettato per trovare posto in un piccolo contenitore, da fissare con una clip alla cintura od alla tracolla; il tutto è alimentato a batteria. Non c'è un interruttore generale, perché tale funzione è svolta dalla solita presa jack (per la cuffia), munita di contatti per interrompere l'alimentazione al circuito quando la cuffia viene staccata. Basta collegare la chitarra, inserire la cuffia e suonare!

Il principio di funzionamento del circuito è semplice: un preamplificatore basato sull'operazionale IC1d rinforza il segnale d'ingresso e permette una certa amplificazione. Questo stadio è seguito da un filtro passa-basso, formato dall'amplificatore operazionale IC1c e relativi componenti, che rimuove dal segnale le oscillazioni ad alta frequenza. Dopo il filtraggio, il segnale viene applicato all'amplificatore di potenza IC4, per poi passare alla cuffia ed alla linea di ritardo analogica IC2. L'amplificatore di potenza è un tipo ad unico chip da 325 mW, che eroga una potenza più che

Figura 7. Schema elettrico dell'amplificatore con riverbero.



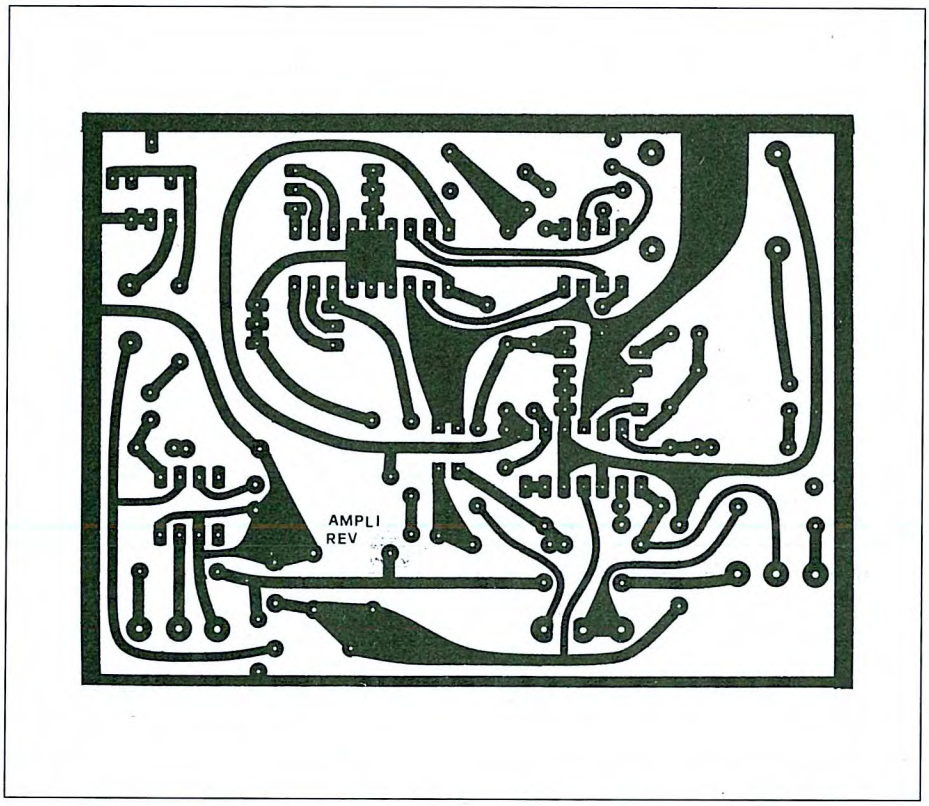


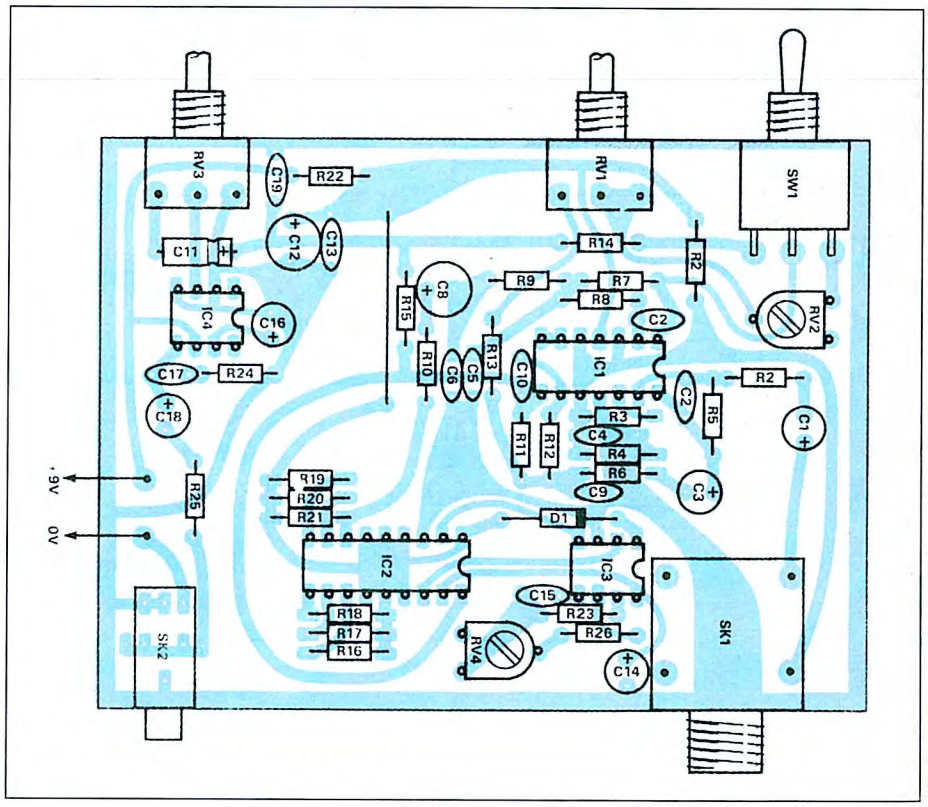
Figura 8. Circuito stampato dell'Ampli-Reverbero visto dal lato rame in scala naturale.

sufficiente a pilotare una cuffia. La frequenza di clock, generata da IC3 e relativi componenti, controlla la velocità con la quale il segnale attraversa la linea di ritardo. Dopo il ritardo, il segnale viene ancora una volta filtrato (passa-basso) ed applicato ad un commutatore, che controlla il punto in cui il segnale ritardato viene riciclato nel circuito.

Realizzazione e taratura dell'Ampli-Riverbero

Sin dall'inizio, il progetto è stato concepito con dimensioni e peso tali da poter essere appeso con una clip ad una cintura o tracolla. Di conseguenza, il circuito stampato, di cui il disegno in scala naturale in Figura 8, è piuttosto compatto. La scheda non lascia molto spazio libero nel contenitore, perciò l'ordine di montaggio è rigoroso. Il progetto non è tuttavia molto complesso: anche un dilettante, purché disponga di una certa esperienza costruttiva precedente, non dovrebbe trovarsi in difficoltà: consultare la disposizione dei componenti di Figura 9. Raccomandiamo di utilizzare zoccoli per gli integrati, per eliminare eventuali rischi da parte di un saldatore troppo caldo o dell'elettricità statica: la linea di ritardo *bucket brigade* è parecchio costosa e non è il caso di correre rischi. Utilizzare inoltre spinotti a saldare per tutte le connessioni fuori scheda: quelle al commutatore SW1 ed ai potenziometri RV1 ed RV3. Anche se questi componenti possono essere inseriti direttamente sul circuito stampato, non è possibile poi inserire la basetta nel contenitore indicato, con i componenti montati. Di conseguenza, questi componenti vanno saldati alla basetta quando è già inserita nell'astuccio e l'operazione è

Figura 9. Disposizione dei componenti sul circuito stampato dell'Ampli-Reverbero.



impossibile senza gli spinotti. Inserire e saldare tutti i componenti passivi e l'unico ponticello.
Il valore del resistore R25 dipende dalla cuffia che intendete adoperare. Se la cuffia è del tipo stereo a bassa sensibilità, R25 può essere sostituito da un ponticello. Se la cuffia è del tipo a coppa, ad alta sensibilità, ci vorrà un resistore da 12 Ω.
Inserire e saldare poi le due prese jack ed il diodo D1. Inserire tutti gli integrati, saldare provvisoriamente i tre comandi del pannello frontale, collegare una batteria, provare e mettere a punto il circuito.
Si tratta di una procedura di carattere molto personale, in quanto la regolazione ideale del riverbero dipende dai gusti di ognuno. All'inizio, regolare i trimmer RV2,RV4 ed i potenziometri RV1,RV3 in posizione centrale.
Il commutatore SW1 dovrebbe trovarsi in posizione centrale, cioè con il riverbero escluso. Inserire la spina della cuffia e della chitarra: dovreste sentire in cuffia tutto quello che suonate.
Commutare ora SW1 nella posizione relativa al riverbero unico *single*: sentirete adesso una singola nota ogni volta che la suonate e subito sentirete la singola eco che la segue. Ruotare il potenziometro RV1 in senso orario: l'effetto deve risultare più pronunciato, per finire con un tempo di riverbero di circa 2 s, con la possibilità di arrivare ad una reazione. Regolare il trimmer RV2, in modo che non si verifichi la reazione per qualsiasi posizione del potenziometro RV1. Regolare infine, con RV4, la durata del ritardo.
Ruotato completamente in senso orario, il trimmer darà il massimo ritardo e si sentirà un fischio molto acuto, se il vostro orecchio riesce a percepire toni abbastanza alti. Regolare il trimmer in modo da ottenere il ritardo che ritenete più gradevole. Sul subito, regolerete probabilmente i trimmer per la profondità ed il tempo di ritardo massimi, però, dopo aver utilizzato il circuito per un po', vi renderete però conto che un eccessivo riverbero ed un ritardo troppo prolungato non costituiscono la soluzione ideale e quindi regolerete nuovamente i trimmer.
©ETI luglio 1990

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

-Fuzz-Eco-

R1	resistore da 68 kΩ
R2-8	resistori da 47 kΩ
R3	resistore da 2,2 MΩ
R4-18	resistori da 4,7 kΩ
R5-7	resistori da 390 kΩ
R6-10-14-15-21	resistori da 100 kΩ
R9	resistore da 470 kΩ
R11-13-20	resistori da 33 kΩ
R12-19	resistori da 39 kΩ
R16-17	resistori da 5,6 kΩ
RV1	trimmer da 1 MΩ
RV2	potenz. da 10 kΩ lin
RV3-6	trimmer da 100 kΩ
RV4	potenz. da 470 kΩ lin
RV5	trimmer da 470 kΩ
RV7-8	trimmer da 47 kΩ
C1/4-6-10-12-13	cond. elettr. da 4,7 µF 10 Vl
C5-11-17	cond. ceramici da 220 pF
C7	cond. poliestere da 100 nF
C8	cond. elettr. da 47 µF 16 Vl
C9	cond. ceramico da 3,3 nF
C14	cond. ceramico da 820 pF
C15	cond. ceramico da 2,2 nF
C16	cond. ceramico da 2,7 nF
IC1	348
IC2	3004 oppure RDS1204N
IC3	3101
D1	1N4148
1	circuito stampato
1	batteria, con clip
-	prese jack, una delle quali con interruttore
1	contenitore

-Ampli-Reverbero-

R1-3-4-16/21-23	resistori da 68 kΩ
R2-7-11	resistori da 220 kΩ
R5	resistore da 390 kΩ
R6-9-12	resistori da 39 kΩ
R8	resistore da 33 kΩ
R10	resistore da 100 kΩ
R13	resistore da 470 kΩ
R14-26	resistori da 27 kΩ
R15	resistore da 10 kΩ
R22-24	resistori da 10 Ω
R25	vedi testo
RV1	potenz. da 1 MΩ lin.
RV2	trimmer da 470 kΩ
RV3	potenz. da 10 kΩ log.
RV4	trimmer da 47 kΩ
C1-3-8	cond. da 10 µF 16Vl elettr.
C2	cond. da 22 pF ceramico
C4-13	cond. da 100 nF poliestere
C5-6	cond. da 2,2 nF ceramici
C7	cond. da 470 pF ceramico
C9	cond. da 3,3 nF ceramico
C10	cond. da 330 pF ceramico
C11	cond. da 10 µF 16Vl elettr.
C12-16	cond. da 47 µF 16Vl elettr.
C14	cond. da 4,7 µF 16Vl elettr.
C15	cond. da 220 pF ceramico
C17	cond. da 47 nF ceramico
C18	cond. da 100 µF 16Vl elettr.
C19	cond. da 10 nF poliestere
IC1	084
IC2	3011 oppure RDS1202N
IC3	3101 oppure RDS1101N
IC4	386
D1	1N4148
SW1	deviatore con zero centrale
JK1	presa jack
JK2	presa jack da 3,5 mm, con contatto deviatore unipolare
1	contenitore
1	circuito stampato
-	zoccoli per circuiti integrati
-	spinotti a saldare per c.s.
-	manopole
-	clip per cintura
-	batteria PP3 con clip di contatto
-	minuteria

ALIMENTATORE SWITCHING DA 4 A

KIT Service

Difficoltà		
Tempo		
Costo	L.	105.000

Qualche tempo fa, abbiamo proposto di realizzare un alimentatore a commutazione basato sul TL497 della Texas: era un circuito semplice ed efficace, che aveva dimostrato l'infondatezza di parecchi pregiudizi su questi alimentatori, riguardanti complessità costruttiva e messa a punto.
Proseguendo su questa strada, il circuito che presentiamo oggi permette di realizzare un alimentatore in grado di fornire fino a 4 A, con tensione d'uscita regolabile tra 5 e 40 V. Nonostante queste prestazioni più che onorevoli, la sua costruzione rimane estremamente semplice, grazie all'utilizzo di un unico circuito integrato e di un induttore disponibile in commercio già costruito.

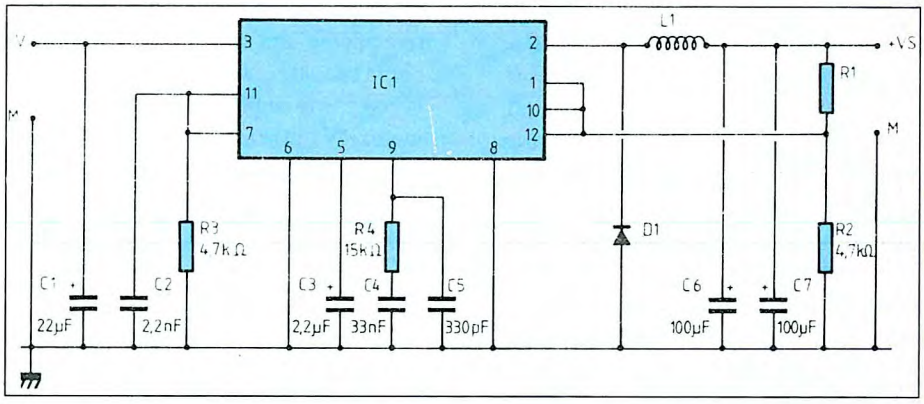


Figura 1. Schema elettrico dell'alimentatore.

Schema elettrico

Come si vede dalla Figura 1, il nostro schema è molto semplice, grazie all'utilizzo dell'L296, un integrato specializzato e molto noto della SGS. Questo componente, presentato in contenitore "multiwatt" a 15 piedini (contenitore simile al TO-220, ma più lungo a causa dei 15 piedini), contiene tutti gli elementi necessari, compresi gli stadi di potenza. Per questo motivo è dotato di una protezione termica contro i surriscaldamenti. I diversi gruppi RC intorno al chip determinano le condizioni di funzionamento dell'oscillatore interno.
La tensione d'uscita viene predisposta agendo su R1, in base alla seguente formula:
VS = 5,1 x (1+R1/4700), dove il valore di R1 è espresso in Ω.
L'unico semiconduttore esterno è il diodo D1, che deve assolutamente essere del tipo Schottky, od un diodo rapido.
Anche se alcune funzioni integrate nell'L296 non sono utilizzate nell'ambito di questo montaggio, possiamo comunque citare: possibilità di "soft-start" (innalzamento graduale della tensione di alimentazione), possibilità di generare un segnale di "reset" per un microprocessore oppure l'esistenza di un'uscita "crowbar", che può innescare un tiristore, cortocircuitando l'uscita dell'alimentatore in caso di aumento anormale della sua tensione.
Come si vede, l'L296 è veramente un chip straordinario.

Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.

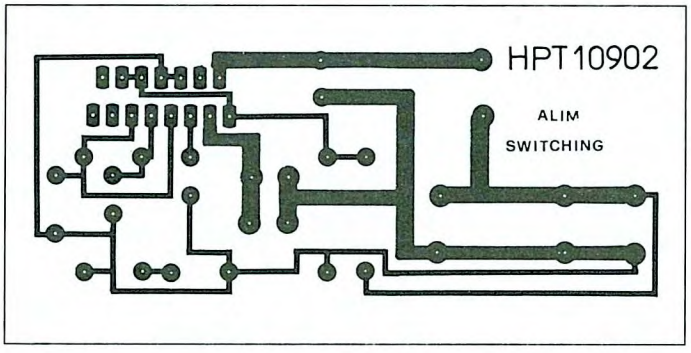
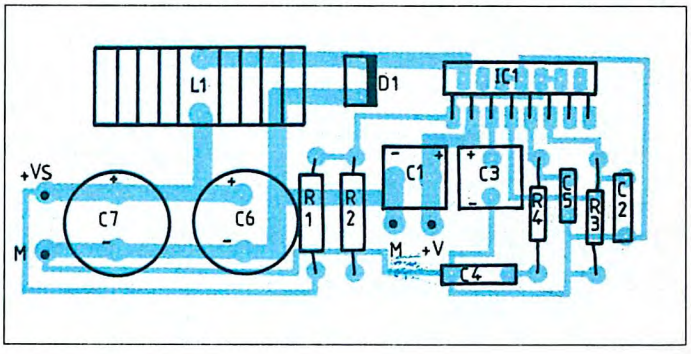


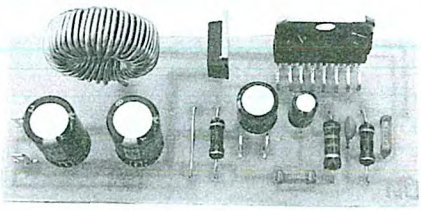
Figura 3. Disposizione dei componenti sullo stampato.



Realizzazione pratica

Il circuito stampato in scala naturale lo troviamo in Figura 2, mentre la disposizione dei componenti è, come al solito, mostrata in Figura 3. L'approvvigionamento dei componenti non presenta problemi; l'L296 gode di una buona distribuzione; i diodi Schottky sono abbastanza rari, ma quelli a recupero rapido da noi utilizzati sono abbastanza diffusi. L'induttore, che di solito scoraggia molti intraprendenti, è una bobina da 125/300 µH per una corrente di 3/5 A, avvolta su un toroide di ferrite, che viene generalmente venduta come bobina antidisturbo per i varialuce a triac.
Il montaggio non presenta difficoltà consigliamo comunque di utilizzare il circuito stampato proposto, oppure di tracciarne uno rigorosamente identico.

Il nostro c.s. rispetta infatti le indicazioni fornite dal fabbricante dell'integrato, garantendo il funzionamento stabile in qualsiasi circostanza. L'L296 va avvitato su un dissipatore termico, senza kit di isolamento perché la sua aletta metallica è collegata a massa: una gradevole eccezione.
Dopo aver scelto R1 in funzione della tensione d'uscita desiderata, potrete collegare il vostro alimentatore a qualunque tensione continua filtrata, di valore minore od uguale a 50 V: il funzionamento sarà immediato.
©Haut Parleur n°1781

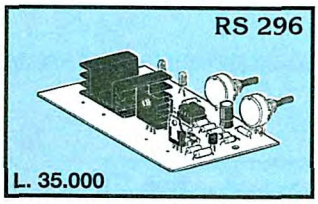


ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

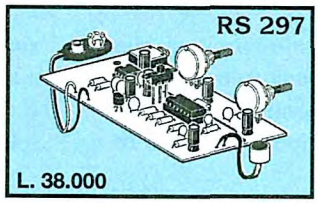
R1	vedi testo
R2-3	resistori da 4,7 kΩ
R4	resistore da 15 kΩ
C1	cond. elettr. da 22 µF 63 Vl
C2	cond. da 2,2 nF mylar
C3	cond. da 2,2 µF 63 Vl
C4	cond. da 33 nF mylar
C5	cond. da 330 pF, ceramico
C6-7	cond. elettr. da 100 µF 63 Vl
IC1	L 296
D1	diodo Schottky da 7 A, oppure BY 229-600
L1	induttore da 125/300 µH, 3 o 5 A (vedi testo)
1	dissipatore termico per IC1
1	circuito stampato

ELSE kit NOVITÁ DICEMBRE 1991



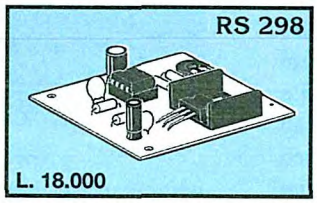
Generatore di alba-tramonto 12 Vcc

Applicando all'uscita del dispositivo una lampada ad incandescenza, questa inizierà ad accendersi fino a raggiungere il massimo della luminosità dopo un certo tempo. Resterà per un pò in questa condizione e poi inizierà a spegnersi e resterà spenta per un po' di tempo, simulando così le fasi di ALBA - GIORNO e TRAMONTO - NOTTE. Il ciclo è ripetitivo. I tempi relativi a ALBA GIORNO e TRAMONTO NOTTE sono regolabili rispettivamente tramite due potenziometri tra un minimo di 5 secondi e un massimo di circa 2 minuti. La tensione di alimentazione deve essere di 12 Vcc stabilizzata e la potenza della lampada non deve superare i 50 W. Il dispositivo può essere alloggiato nel contenitore plastico LP 012. È molto indicato per essere utilizzato nel Presepio durante le feste di Natale.



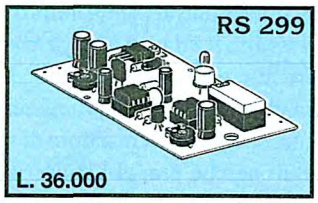
Audio Spia

È composto da una capsula microfonica amplificata seguita da un amplificatore a guadagno variabile con possibilità di inserire un filtro sintonizzato sulla voce umana. L'ascolto può avvenire con qualsiasi tipo di cuffia o altoparlante con impedenza compresa tra 8 e 64 ohm. La potenza massima di uscita è di circa 1 W. Per l'alimentazione occorre una normale batteria da 9 V per radioline e l'assorbimento durante un normale ascolto è di circa 50 mA. È dotato di controlli di sensibilità e volume e, tramite un apposito deviatore è possibile inserire il filtro voce. Può essere impiegato in molte occasioni: per ascoltare deboli rumori o voci - mettendo il microfono nella camera del bambino che dorme si potrà controllare se si lamenta - in un bosco si potranno ascoltare o registrare i vari rumori o il canto degli uccelli ecc. ecc. Il dispositivo completo di batteria può essere racchiuso nel contenitore LP 011.



Sirena di bordo

È una sirena elettronica il cui suono simula quello delle sirene di bordo delle navi (segnale da nebbia).
Per l'alimentazione è prevista una tensione di 12 Vcc e l'assorbimento massimo è di circa 1,5 A.
Per il suo funzionamento occorre applicare all'uscita un altoparlante o woofer con impedenza di 4 OHM in grado di sopportare una potenza di almeno 20 W.



Rivelatore di fumo a raggi infrarossi

Quando il fumo invade il dispositivo nel quale sono posti i sensori a raggi infrarossi un apposito relè si eccita e un LED rosso si illumina. Anche quando il fumo cessa, il relè può rimanere eccitato per un tempo regolabile tra 1 e 30 secondi. La tensione di alimentazione può essere compresa tra 9 e 24 Vcc e l'assorbimento massimo (relè eccitato) è di 130 mA. La corrente massima sopportabile dai contatti del relè è di 2 A. Il dispositivo può essere racchiuso nel contenitore LP 452 al quale dovranno essere praticati alcuni fori per permettere al fumo di raggiungere i sensori.

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl D 91
VIA L. CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P. 08
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

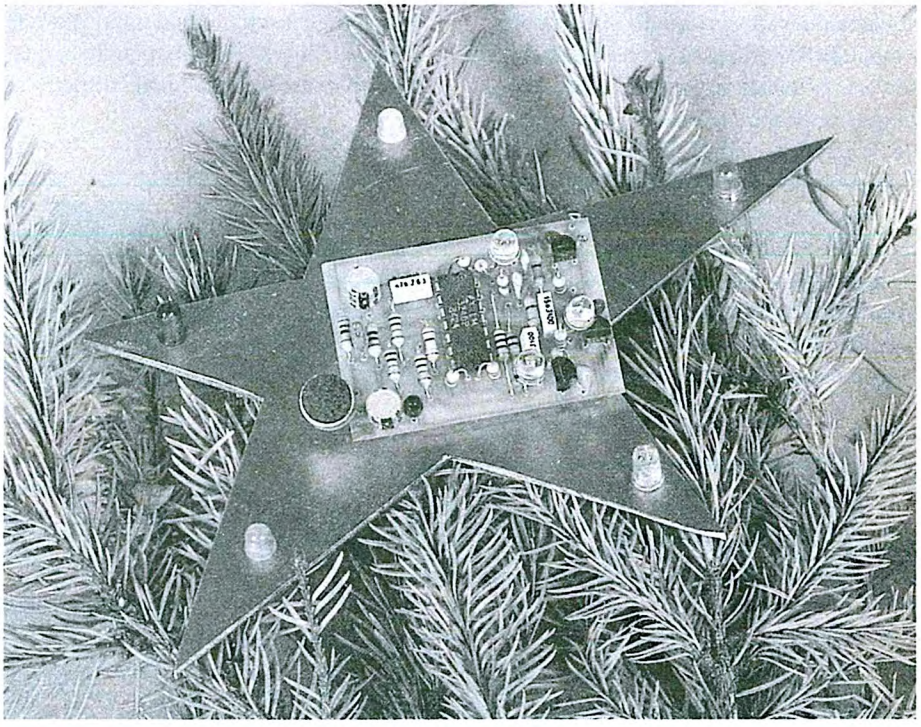
NOME _____ COGNOME _____
INDIRIZZO _____
C.A.P. _____ CITTÀ _____

STELLA DI NATALE PSICHEDELICA

KIT Service

Difficoltà		
Tempo		
Costo	L.	30.500

Ecco un curioso circuito per animare l'albero di Natale. La stella qui proposta si illumina in funzione dello spettro audio: una specie di modulatore psichedelico in miniatura.



Schema elettrico

Quello che avete sotto gli occhi e di cui trovate lo schema elettrico in Figura 3, è un vero modulatore di luce, nel quale il suono arriva ad un microfono ad elettrete polarizzato dal resistore R1. Il condensatore C1 trasferisce il segnale captato dal microfono al primo amplificatore. Il resistore R2 da 1,5 MΩ permette di ottenere un elevato guadagno. Se vi sembra che la stella si illumini eccessivamente, scegliete un resistore di valore più basso perché non abbiamo ritenuto opportuno complicare il circuito con un comando automatico di guadagno! La polarizzazione del circuito è affidata ad un diodo LED: un sistema efficace ed economico. L'amplificatore è seguito da un filtro del secondo ordine, con una pendenza di 12 dB/ottava, formato da due filtri (passa-alto e passa-basso) combinati con uno stadio sottrattore che elimina i toni medi: una soluzione più semplice rispetto al normale passa-banda. I filtri sono del tipo a controllo di source con una variante per il passa-alto, a cui è stato fornito un certo guadagno. Il contenuto di toni acuti della musica è relativamente scarso, in rapporto al li-

Figura 1. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

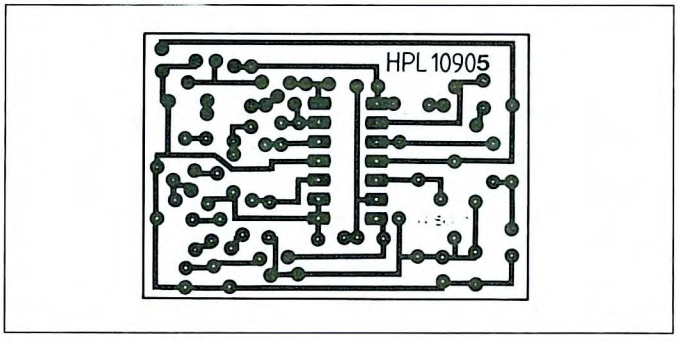
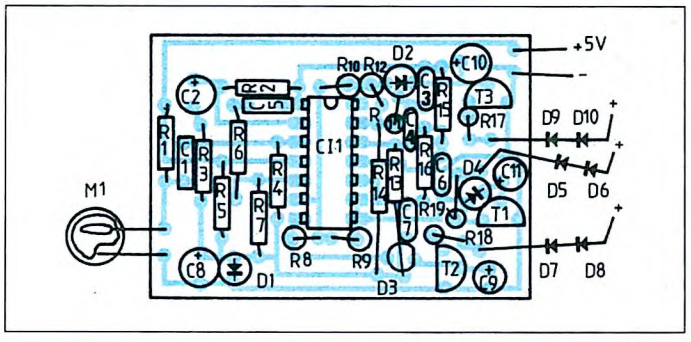


Figura 2. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata in scala naturale.



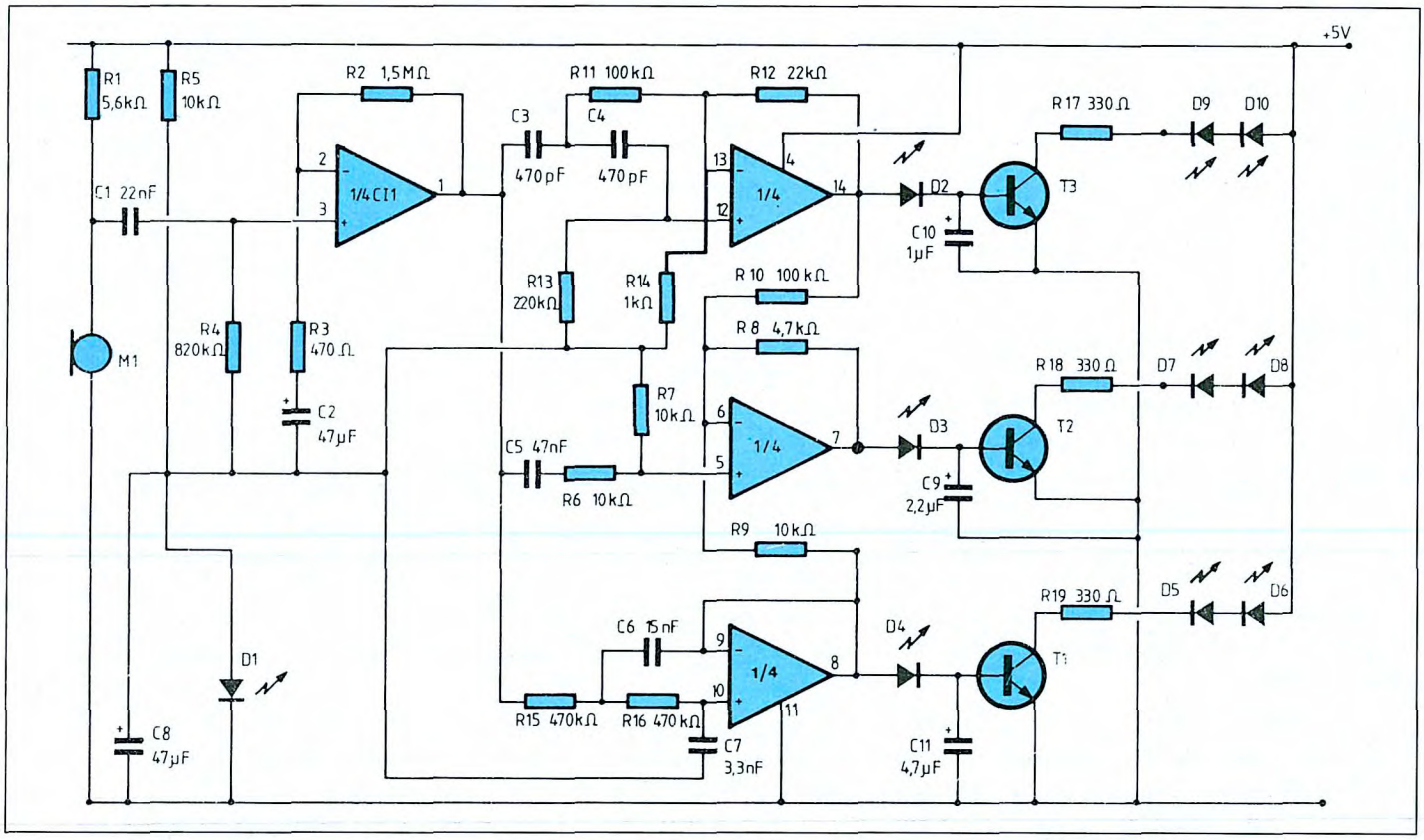


Figura 3. Schema elettrico del circuito.

vello dei toni bassi e medi. Il segnale viene direttamente rettificato dai LED ad alta luminosità (sulla stella ne sono montati 9); un condensatore si carica per prolungare l'accensione degli altri LED, creando così un effetto più complesso di quanto lo sarebbe un perfetto sincronismo. Le costanti di tempo sono diverse per le tre bande di frequenza.

Costruzione

Anche se lo schema sembra abbastanza complesso, il circuito stampato è minuscolo, lo si vede in scala unitaria in Figura 1. Come si nota dalla disposizione dei componenti di Figura 2, i quattro amplificatori operazionali sono riuniti in un unico contenitore a 14 piedini. I componenti sono piuttosto ravvicinati; c'è persino un diodo LED a cavallo di un resistore. Non tentate di montare su questo circuito resistori da 1/2 W di vecchio tipo. I tre diodi rivelatori del segnale (D2, D3, D4) sono montati in verticale e possono eventualmente servire per fissare il circuito stampato sulla stella. Quest'ultima va ritagliata in un foglio di polistirolo; gli altri LED devono essere montati in modo che non si trovino affiancati due diodi che si accendono simultaneamente.

©Haut Parleur n° 1781

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 5,6 kΩ
R2	resistore da 1,5 MΩ
R3	resistore da 470 Ω
R4	resistore da 820 kΩ
R5/7-9	resistori da 10 kΩ
R8	resistore da 4,7 kΩ
R10-11	resistori da 100 kΩ
R12	resistore da 22 kΩ
R13	resistore da 220 kΩ
R14	resistore da 1 kΩ
R15-16	resistori da 470 kΩ
R17/19	resistori da 330 Ω
C1	cond. da 22 nF ceramico
C2-8	cond. da 47 µF 10 Vl elettr.
C3-4	cond. da 470 pF ceramici
C5	cond. da 47 nF MKT
C6	cond. da 15 nF MKT
C7	cond. da 3,3 nF MKT
C9	cond. da 2,2 µF 3 Vl tantalio
C10	cond. da 1 µF 3 Vl tantalio
C11	cond. da 4,7 µF 3 Vl tantalio
T1/3	BC 238 oppure BC548
CI1	LM324
D1	LED rosso
D2/4	LED ad alta luminosità, rosso, verde e giallo (es. TLXR 5101 Telefunken rosso)
D5/10	diodi LED rossi, verdi e gialli
M1	microfono ad elettrete
1	circuito stampato

Conosci l'elettronica?

1. Per comunicare ad un computer una grandezza variabile nel tempo, a quale dei seguenti circuiti è necessario ricorrere ?

a) ad un circuito raddrizzatore a doppia semionda, con filtro passa-basso (Full Wave Rectifier)
b) ad un circuito di conversione analogico-digitale (A/D Converter)
c) ad un invertitore di tensione a.c.-a.c. (Voltage Inverter)
d) ad un divisore di frequenza ad alta velocità (ECL)
e) ad un semplice filtro passa-basso (Low Pass Filter)

2. A seconda del numero delle porte logiche contenute in un chip, questo viene catalogato in una scala d'integrazione che può essere piccola (SSI), media (MSI), alta (LSI), molto alta (VLSI), super alta (SLSI). Quante porte sono, di media, presenti in un SLSI?

a) da 100 a 1.000
b) da 1.000 a 10.000
c) da 10 a 100
d) da 1 a 10
e) da 10.000 a 100.000

3. Il regolatore di tensione integrato, siglato 7909, fornisce una tensione di:

a) +9 V
b) +79 V
c) +12 V
d) -9 V
e) -12 V

4. Una porta OR Esclusivo produce in uscita uno stato logico 1 quando:

a) tutti gli ingressi si trovano allo stato logico 0
b) uno qualsiasi degli ingressi è a 1 e gli altri a 0
c) uno solo o più ingressi sono allo stato logico 1
d) tutti gli ingressi si trovano allo stato logico 0
e) quando almeno un ingresso si trova a 0

5. Assumendo C = capacità, R = resistenza, F = frequenza, la formula $X=1/2\pi FC$ calcola

a) la reattanza capacitiva
b) l'ammettenza
c) la reattanza induttiva
d) la frequenza di risonanza di un circuito accordato
e) l'induttanza

6. In un segnale ad onda quadra, il rapporto pausa-impulso viene considerato come:

a) il rapporto tra la frequenza del segnale e il tempo in cui rimane alto
b) il rapporto tra il tempo di salita e quello di discesa
c) il rapporto tra il tempo in cui rimane basso e l'intero periodo
d) il rapporto tra il tempo in cui rimane alto e il periodo
e) il rapporto tra il tempo in cui rimane alto e quello in cui rimane basso in un periodo

7. Il sistema Betamax, studiato dalla casa giapponese Sony,

a) è un sistema introdotto per poter leggere al meglio i CD
b) è un sistema per stabilizzare la portante dei trasmettitori
c) è un sistema per rendere lineare l'uscita dei finali audio
d) è un sistema altamente professionale usato nella registrazione sonora
e) è un particolare sistema di registrazione video usato in impianti professionali

8. Un segnale espresso in decibel ha una ampiezza di 20 dBμV/m, il suo corrispettivo è:

a) 500 μV
b) 1 V
c) 100 μV
d) 10 μV
e) 32 μV

9. Oltre al dinamometro, un certo tipo di misura, si può eseguire con il tentelometro. Che tipo di misura si tratta?

a) la misura della tensione del nastro magnetico nei videoregistratori
b) la misura della precisione di un obiettivo per telecamera
c) nessuna misura, perché non esistono strumenti chiamati tentelometro
d) la misura della distanza del sensore laser dal CD
e) la misura della dinamica in percentuale di un segnale trattato da un compressore-espansore

10. La frequenza di un segnale con una lunghezza d'onda $\lambda = 30$ metri, è di:.

a) 30 MHz
b) 10 MHz
c) 1 MHz
d) 100 MHz
e) 50 MHz

(vedere le risposte a pag. 93)

I NUMERI DELL'INFORMAZIONE JACKSON

335.084
riviste spedite
in abbonamento
in un anno

195.360
riviste distribuite
nelle fiere specializzate
in un anno

237
scrivanie negli uffici

36.160
pagine di enciclopedie
tecniche

3.808
personaggi intervistati
in un anno

36
presenze a manifestazioni
europee in un anno

3.762
hardware e software
testati in un anno

02/99042386
fax ufficio abbonamenti

26.813
quintali di carta stampata
in un anno

120
personal computer

INFORMATICA oggi
STRATEGIA PLUG'N'GO PER GLI AS/400 DI IBM
SUN MOLTIPLICA LE SPARCSTATION

INFORMATICA & UNIX
LA RIVISTA DEI SISTEMI APERTI
SPECIALE
CASE
UNIX in SMAU
ACE
NOVELL
TCP/IP
JACKSON

SPECIALE DATABASE
PC MAGAZINE
OS/2 versione 2.0 e la nuova interfaccia WorkPlace di IBM
185.000 COPIE
JACKSON

SPECIALE DATABASE
PC FLOPPY più
PC MAGAZINE
OS/2 versione 2.0 e la nuova interfaccia WorkPlace di IBM
JACKSON

LAN & TELECOMUNICAZIONI
GATEWAY
FDDI per LAN
Prepararsi all'EDI
SMAU '91
JACKSON

BIT
Settembre 1991
SPECIALE
Office Automation verso l'integrazione
SPAZIO BIT:
486SX contro 386 AMD
Sistemi Neurali
MONDO WINDOWS:
Microsoft Visual Basic
PICOINFORMATICA:
Organizer Sharp IQ-8300M
SPAZIO RICERCA:
Super Read-Vox
JACKSON

RIVISTA PS/1
Geoworks
Il PS/1
Works 2
Wing Commander
A Qualcuno Basta un PC...
JACKSON

NOVITA': AMOS COMPILER
MAGAZINE AMIGA
IL MENSILE JACKSON PER GLI UTENTI DI AMIGA

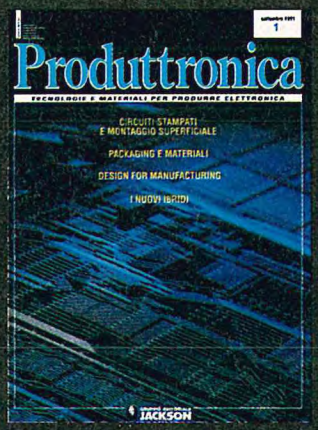
SM
ANIMA MUNDI
INTERVISTA ARLI AUTORI
GODFREY REGGIO E PHILIP GLASS
TRUCCARE LA CHITARRA
MUSICA IN VIDEO
SUPPLEMENTO: SOFTWARE MUSICALI EDIZIONE 1991
JACKSON

PC286/386 IN KIT
fare ELETTRONICA
COMPULIGHT
LIER COL C64
TV SERVICE
SABA ULTRACOLOR
AUTO HI-FI
VW GOLF
JACKSON

EO NEWS
Settimanale
DI ELETTRONICA AUTOMAZIONE PCB & PRODUZIONE STRUMENTAZIONE
Inmos produce chip per grafica Xga
SunOs diventa Solaris
Cura dimagrante
VARIHERTZ
JACKSON

elettronica OGGI
SCHEDE PER ACQUISIZIONE DATI
FLASH A BLOCCHI
JACKSON

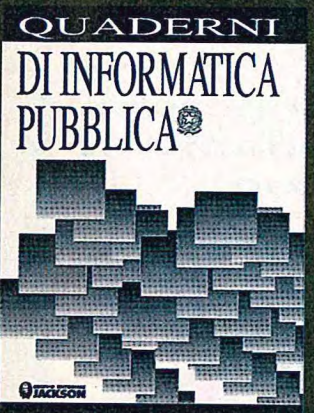
MECCANICA oggi
20
CLIC
Componenti
COVEMA
TENDENZE
Saldatura TIG
TECNOLOGIE
Magica manutenzione
JACKSON


Produttronica
TECNOLOGIE E MATERIALI PER PRODURRE ELETTRONICA
CIRCUITI STAMPATI E MONTAGGIO SUPERFICIALE
PACKAGING E MATERIALI
DESIGN FOR MANUFACTURING
I NUOVI IBRIDI
JACKSON

laser
ENTRIAMO NEI JOB SHOP ITALIANI
Subfornitura con il laser
LASERITALIA
JACKSON

Packaging oggi
SPECIALE INDUSTRIA DEI COSMETICI
Macchine / Riempitrici verso dove
Materiali / Biodegradabili. Al 100 %?
Etichette / Arriva l'ologramma
Norme / Imballaggi per ortofrutticoli

20 riviste leader



Amiga Magazine
La rivista è adatta sia agli esperti che ai meno esperti nell'utilizzo del computer Amiga. In ogni numero novità, consigli, recensioni e programmazione. E' corredata inoltre da un floppy disk ricco di programmi accuratamente selezionati.

Automazione Oggi
Quindicinale dedicato a tutti gli aspetti dell'automazione industriale: dai sistemi di gestione della produzione, al controllo di processo e controllo numerico, dai robot, al CAD/CAM e ai sistemi flessibili.

Bit
Il mensile di personal computing indirizzato ai tecnici, al "trade" e a tutti gli appassionati. Fornisce un' informazione approfondita sulle ultime novità del mercato e pubblica test accurati su prodotti hardware e software.

Computer+Videogiochi
Ogni mese C+VG presenta tutti gli sviluppi dell' informatica applicata al divertimento: home computer, console, giochi da bar e realtà virtuale. E' inoltre una guida indispensabile alle nuove frontiere del divertimento non informatico - board games, RPG, musica e mode apocalittiche.

Elettronica Oggi
Quindicinale, propone servizi speciali su argomenti tecnici e applicativi di estrema attualità, presentando un'informazione completa su prodotti, nuove tecnologie, notizie di mercato, nei settori della componentistica e della strumentazione.

EO News Settimanale
Vero e proprio strumento di lavoro che affronta in sezioni verticali argomenti quali: microprocessori, VLSI, il mondo dei semicustom, CAD/CAE, aspetti legati alla fabbricazione e al testing di componenti e apparecchiature, strumenti di misura e di laboratorio.

Fare Elettronica
Rivista di elettronica pratica presenta ogni mese una selezione di progetti, numerosi kit che possono essere ordinati attraverso la rivista, i master dei circuiti presentati, lo schema TV e i consigli TV Service, nonchè un interessante inserto da staccare.

Informatica Oggi Settimanale
Il Newsmagazine di informatica Jackson, strutturato in sezioni per fasce di utenza, ambienti operativi e di prodotto, dai mainframe al PC. Privilegia l'attualità e la "notizia" in assoluto, sia essa un nuovo prodotto o il risultato di una recentissima ricerca di mercato.

Informatica Oggi & Unix
La prima rivista italiana dedicata ai sistemi aperti che, raccogliendo e amplificando l'esperienza e il know-how acquisiti da INFORMATICA OGGI , si pone come vero e proprio punto di riferimento per tutti coloro che operano nel segmento di mercato in maggior sviluppo di tutta l'information technology.

LAN & Telecomunicazioni
Trasmissione dati, reti Lan, modem, pabx e centrali, telefoni intelligenti, intervoice e fac-simile, costituiscono l'asse portante della rivista. Non mancano gli articoli di analisi del mercato di settore, l'attualità e le soluzioni applicative.

Laser
Presenta bimestralmente tutte le novità sull' utilizzo del laser nella realtà industriale. Si occupa delle lavorazioni meccaniche con fasci laser di alta potenza e delle applicazioni di fasci laser di bassa potenza in misure e controlli di processi industriali .

Meccanica Oggi
Ogni mese in rassegna tutta la meccanica: dall' idea al progetto del prodotto e al suo sviluppo, considerando materiali nuovi e nuove tecniche produttive. Logistica degli impianti di produzione, componentistica e subfornitura, trattamento delle superfici e delle lavorazioni meccaniche, tecniche automatizzate, robot e macchine di misura.

Packaging Oggi
Packaging Oggi, il nuovo mensile Jackson, riporta tutte le informazioni atte a soddisfare le esigenze di chi opera nell'industria e nella distribuzione con particolare riferimento ai sistemi di imballagio e confezionamento.

PC Magazine
La rivista per l'utente professionale di personal computing. La prima rivista interamente dedicata ai sistemi MS DOS. In ogni numero "prove su strada", servizi speciali e aggiornamenti sull'evoluzione dei prodotti e del mercato.

PC Floppy + PC Magazine
E' la versione "software" di PC Magazine. Infatti contiene mensilmente due floppy nei formati 5" 1/4 e 3" 1/2 con programmi di utilità, esempi di applicativi e programmi utili.

Produttronica
Vuole essere un preciso punto di riferimento per tutti coloro che operano nei vari settori di un comparto industriale tra i più complessi e innovativi.Tratta mensilmente, e con particolare attenzione, sia gli aspetti tecnici, sia gli aspetti economici e di mercato inerenti la produzione elettronica.

Quaderni di Informatica Pubblica
Periodico edito in collaborazione con il Dipartimento per la Funzione Pubblica nel quadro delle iniziative del raggruppamento SOLE 24 ORE-JACKSON. Gli argomenti di volta in volta trattati saranno dedicati ai vari aspetti tecnici e alle normative circa l'utilizzo delle nuove tecnologie nell'ambito della Amministrazione Pubblica.

Rivista PS/1
E' un vero e proprio "magazine" dedicato al pubblico degli utilizzatori di questo piccolo-grande computer IBM e compatibili. E' una rivista agile e divertente che attraverso un linguaggio accessibile, introduce il lettore nel mondo del computer.

Strumenti Musicali
Da oltre dieci anni rappresenta il punto di riferimento per tutti coloro che operano nel settore della musica e delle tecnologie elettroniche d'avanguardia applicate alla produzione e all'elaborazione del suono.

Watt
E' il quindicinale Jackson di commercio elettrico, illuminotecnica, installazione e elettrificazione. Tutto su: mercato, prodotti, servizi dedicati al mondo del commercio elettrico, dell'installazione e dell'elettrificazione civile e industriale nel suo complesso. Mercato, tecnologie e normative. Bimestralmente, contiene l'inserto Light Design & Technology.

10 buoni motivi per abbonarsi

1) Prezzo bloccato per 12 mesi.
2) Sconto del 30% sul prezzo di copertina.
3) Ricevere puntualmente e comodamente a casa propria la rivista sicuri di non perdere nemmeno un numero.
4) Buono sconto di L.15.000* per l'acquisto di libri Jackson.
5) Diritto a ricevere la rivista Jackson Preview Magazine e il Catalogo Libri Jackson.
6) Possibilità di sottoscrivere e rinnovare telefonicamente il proprio abbonamento.
7) Possibilità di scegliere la forma di pagamento più comoda (carta di credito, conto corrente postale, assegno bancario.
8) Canale d'accesso preferenziale per informazioni tecniche.
9) essere costantemente aggiornati su tutte le novità editoriali.
10) Possibilità di scegliere lo sconto previsto o, in alternativa, l'utilissima radiosveglia (valore commerciale L. 40.000).

30% SCONTO

RIVISTE	NUMERI	PREZZO DI COPERTINA	TARIFFE ABBONAMENTO CON RADIOSVEGLIA	TARIFFA ABBONAMENTO SCONTO 30%
AMIGA MAGAZINE (con disk)	11	£ 14.000	£ 154.000	£ 107.800
AUTOMAZIONE OGGI	20	£ 7.000	£ 140.000	£ 98.000
BIT	11	£ 7.000	£ 77.000	£ 53.900
COMPUTER+VIDEOGIOCHI	11	£ 5.000	£ 55.000	£ 38.500
ELETTRONICA OGGI	20	£ 8.000	£ 160.000	£ 112.000
EO NEWS SETTIMANALE	40	£ 1.200	£ 48.000	£ 33.600
FARE ELETTRONICA	12	£ 7.000	£ 84.000	£ 58.800
INFORMATICA OGGI &UNIX	11	£ 8.000	£ 88.000	£ 61.600
INFORMATICA OGGI SETTIMANALE	40	£ 1.200	£ 48.000	£ 33.600
LAN & TELECOMUNICAZIONI	11	£ 7.000	£ 77.000	£ 53.900
LASER	6	£ 5.000	£ 30.000	£ 21.000
MECCANICA OGGI	11	£ 7.000	£ 77.000	£ 53.900
PACKAGING OGGI (1° NUMERO SETTEMBRE '92)	11	£ 8.000	£ 88.000	£ 61.600
PC MAGAZINE	11	£ 7.000	£ 77.000	£ 53.900
PC MAGAZINE+PC FLOPPY	11	£ 15.000	£ 165.000	£ 115.500
PRODUTTRONICA	9	£ 8.000	£ 72.000	£ 50.400
QUADERNI DI INFORMATICA PUBBLICA	9	£ 30.000	£ 270.000	£ 200.000
RIVISTA PS/1	11	£ 5.000	£ 55.000	£ 38.500
STRUMENTI MUSICALI	11	£ 7.000	£ 77.000	£ 53.900
WATT	20	£ 1.200	£ 24.000	£ 16.800

(* PER ACQUISTI MINIMI DI L. 100.000)

A SCELTA, IN ALTERNATIVA ALLO SCONTO PREVISTO,

LA FANTASTICA RADIOSVEGLIA

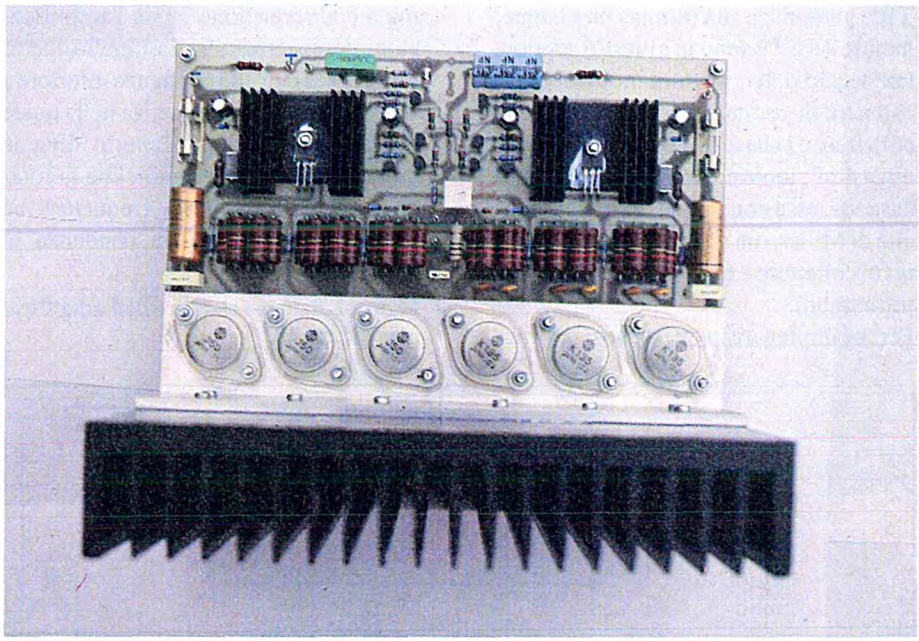
Radio AM/FM -Orologio elettronico -Funzione SLEEP con spegnimento automatico programmabile -Funzione SNOOZE che consente di programmare a intervalli prefissati la riaccensione della sveglia dopo il primo avviso -Opzione sveglia con segnale acustico -DC BACK UP

ABBONARSI E' FACILE basta compilare e spedire la cartolina inserita nella rivista

AMPLIFICATORE A MOSFET DA 320 W

ing. F. Bertelè

La sua potenza di uscita è di 320W RMS su 4Ω (200W RMS su 8Ω), è interamente a simmetria complementare e lo stadio di uscita è costituito da tre coppie degli ormai supercollaudati MOS-FET di potenza 2SK135/ 2SJ50.



Ancora fino a qualche anno fa la costruzione di un amplificatore hi-fi di potenza superiore ad un centinaio di watt presentava difficoltà non indifferenti. La potenza di pilotaggio richiesta dai transistor di potenza non era affatto trascurabile, la banda passante abbastanza ridotta e i problemi di instabilità sia elettrica che termica sempre alla porta. Tutto questo è oggi solo un ricordo: l'utilizzo dei MOS-FET di potenza risolve gran parte di questi problemi e diviene così possibile la costruzione di amplificatori hi-fi con potenze di uscita di gran lunga superiori.
La caratteristica più interessante dei MOS-FET di potenza è la altissima impedenza di ingresso; in sostanza essa è composta di una parte resistiva del valore di qualche GΩ in parallelo ad una componente capacitiva di alcune centinaia di pF. Il circuito che precede lo stadio di potenza deve quindi consistere essenzialmente in un amplificatore di tensione (i MOS-FET non assorbono potenza al loro ingresso) in grado di fornire solo le correnti necessarie alla carica e scarica delle capacità di ingresso dei MOS-FET stessi.

Schema elettrico

Per comprendere meglio la struttura di questa realizzazione si può suddividere lo schema elettrico di Figura 1 in tre blocchi, il primo dei quali comprende il circuito costruito attorno ai transistor T1/T6, il secondo si riferisce a T7/T10 mentre il terzo è costituito dai MOS-FET T10/T16. I transistor T1/T6 costituiscono due amplificatori differenziali esattamente complementari formati il primo da T1,T2 e T6 ed il secondo da T3,T4 e T5, i quali, ai fini del segnale di ingresso vengono a trovarsi collegati in parallelo. A prima vista un simile collegamento può sembrare incomprensibile, ma la ragione diviene chiara se si pensa che essi sono costituiti da transistor complementari: le tensioni di offset tendono a cancellarsi reciprocamente, in particolare quelle dovute a variazioni di temperatura durante il funzionamento. I transistor T5 e T6 che alimentano gli emettitori rispettivamente di T3/T4 e T1/T2 funzionano come generatori ideali di corrente, e ciò di fatto rende immune questo stadio da segnali di disturbo di modo comune provenienti dalle alimentazioni. Il segnale proveniente dall'ingresso, dopo essere transitato attraverso un filtro composto da R1, R2, C1 e C2 che ne limita la banda passante da 4 Hz a 100 kHz, perviene alle basi di T1 e T3. Alle basi di T2 e T4 è collegata la tensione di retroazione che proviene dall'uscita attraverso il filtro costituito da R18, R19 e C3. I due resistori appena nominati determinano il fattore di amplificazione per le frequenze audio di tutto il circuito (esso è pari a 1+R19/R18 cioè a 32) mentre la presenza di C3 in serie a R5 ne rende unitario il guadagno in corrente continua e ciò serve a rendere minimo l'offset all'uscita dello stadio finale di potenza. L'uscita

del segnale dal primo blocco è sui collettori di T1 e T3, rispettivamente collegati alle basi di T7 e T10. I transistor T7/T10 sono collegati in modo da formare un generatore ideale di corrente simmetrico, comandato dai segnali che provengono dai collettori di T1 e T3. Il collegamento cascode di T7/T8 e T9/T10 offre parecchi vantaggi: il ß elevato di T7 e T10 garantisce un'ottima precisione, mentre T8 e T9 sono in grado di sopportare tensioni di collettore molto alte. La capacità di uscita è pari a quella fra il collettore e la base di T8 e T9, vale a dire circa 4 pF; inoltre, dato il collegamento cascode, essa non agisce più come capacità di Miller, ma solo come una capacità fra collettore e massa i cui effetti sono trascurabili.

Perché impiegare in questa posizione un generatore di corrente al posto di, come ci si aspetterebbe, un amplificatore di tensione? La ragione è semplice: assicurare la stabilità assoluta di tutto il circuito traendo vantaggio da quello che a prima vista parrebbe solo un inconveniente come la capacità parassita di ingresso dei MOS-FET. Ricordiamo che la condizione di stabilità di un sistema a controreazione è che l'amplificazione del sistema stesso ad anello aperto diminuisca con una pendenza inferiore a 40 dB/decade alla frequenza nella quale il guadagno ad anello aperto diviene unitario (o, in altri termini, che la rotazione di fase a questa frequenza sia inferiore a 180°). Se la pendenza in

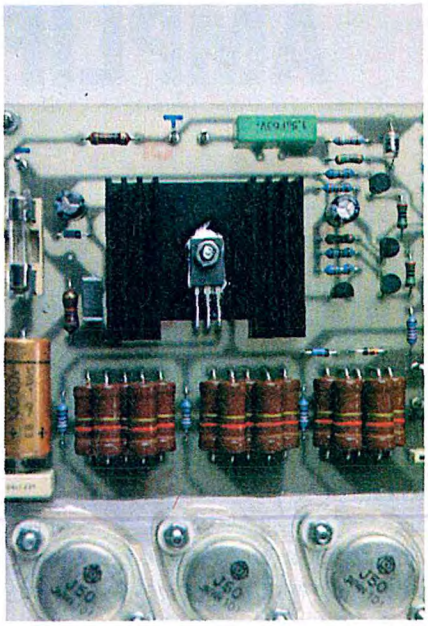
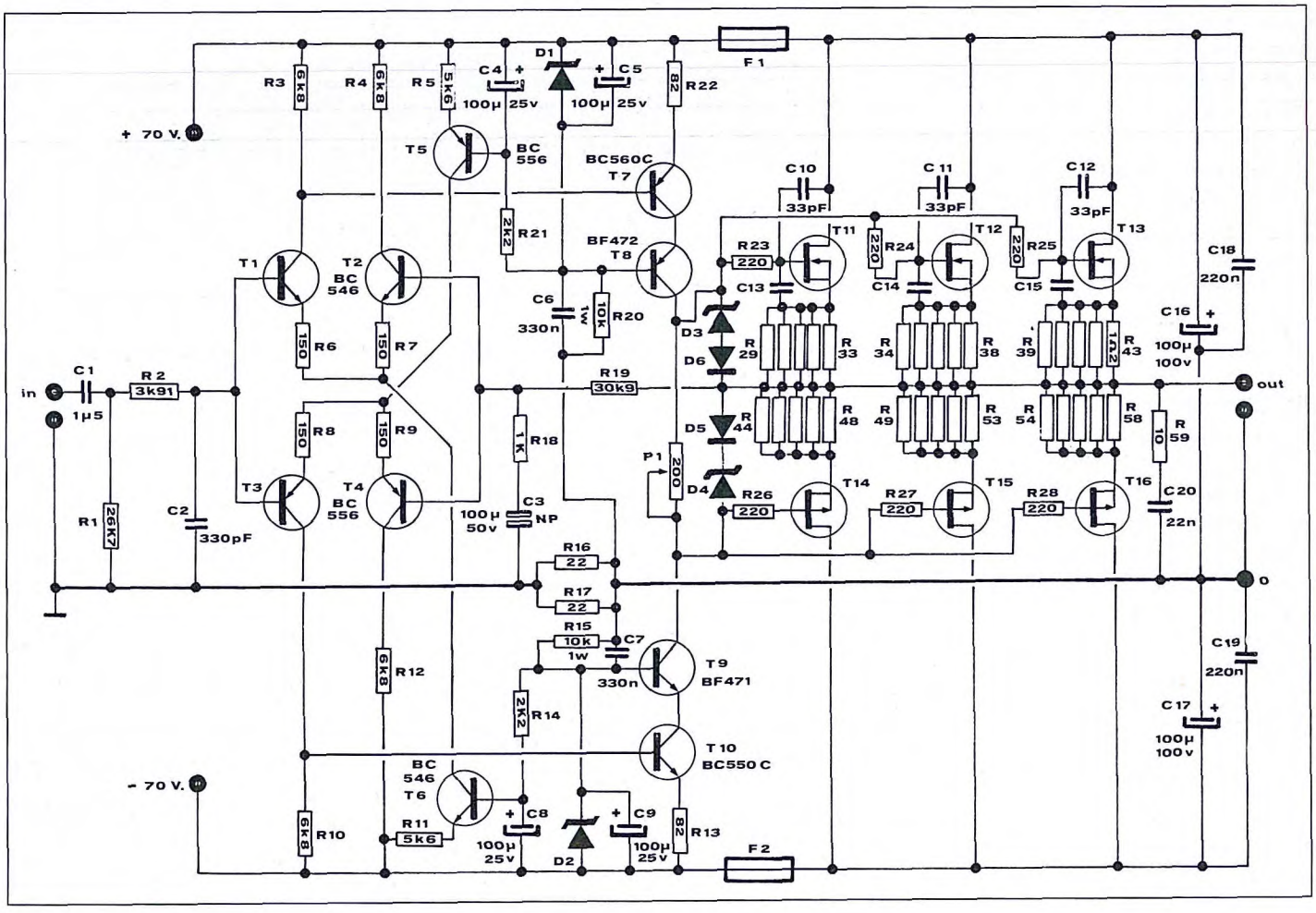
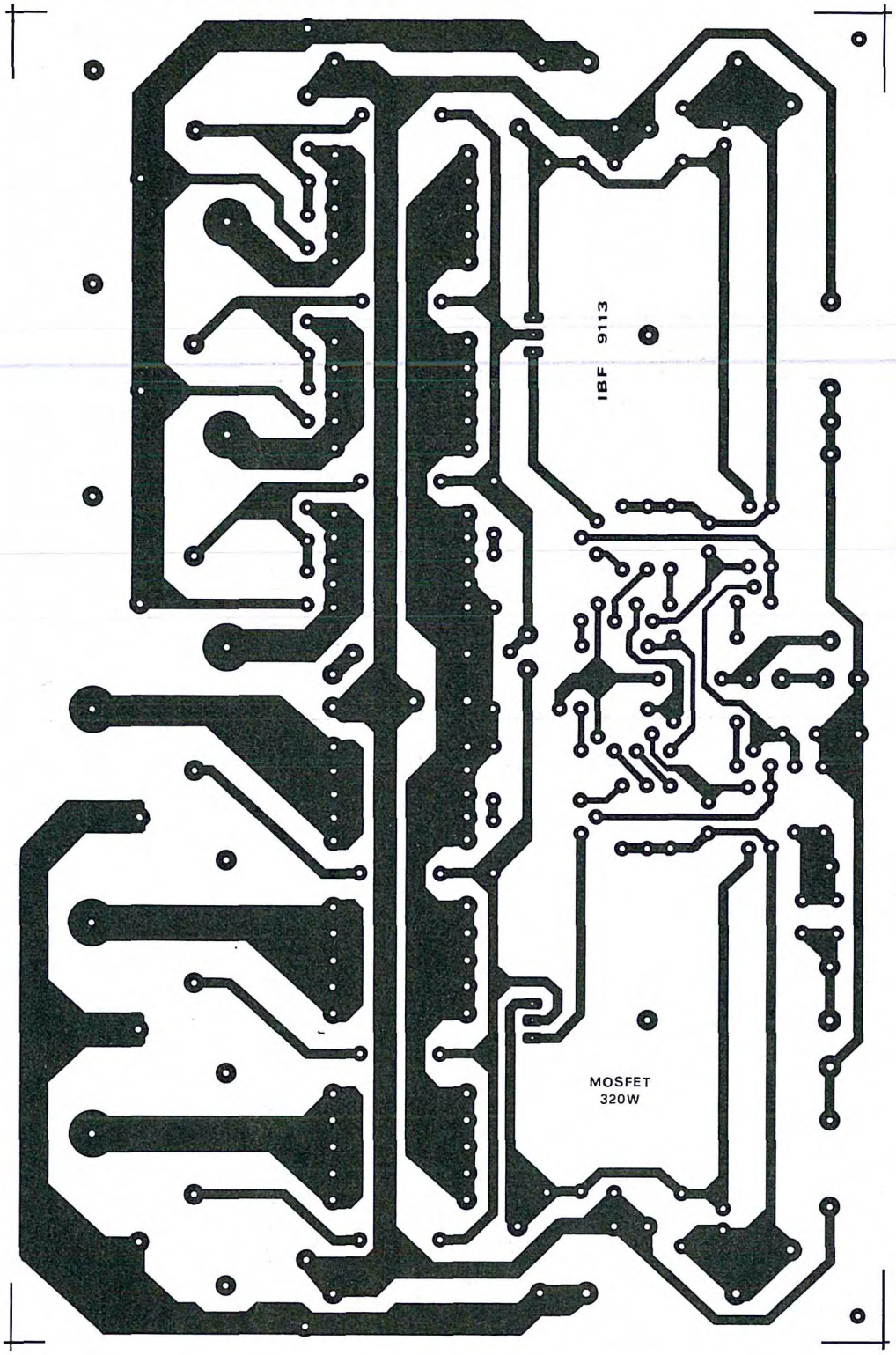


Figura 1. Schema elettrico dell'amplificatore da 320 W.



questo punto è di soli 20 dB/decade (rotazione di fase di soli 90°) il sistema si dice incondizionatamente stabile e questo è l'assetto che si è cercato di ottenere. I sei MOS-FET T11/T16 sono collegati tra di loro nella configurazione di source-follower in due gruppi simmetrici formati da tre elementi ciascuno. Considerando la loro caratteristica di ingresso, costituita essenzialmente da una capacità di circa 600 pF per il tipo a canale N e 900 pF per quello a canale P, risulta evidente come il carico del generatore di corrente simmetrico formato da T7/T10 sia sostanzialmente capacitivo: il gruppo T7/T10 in unione alle capacità di ingresso di T11/T16, a partire da una certa frequenza determinata dall'inevitabile resistenza parassita di collettore di T8 e T9, del valore di alcuni MΩ, costituisce un integratore ed il suo fattore di amplificazione diminuisce a partire da questa frequenza con la pendenza di 20 dB/decade. Dal momento che gli altri stadi dell'amplificatore hanno frequenze di taglio ben superiori al MHz le rispettive costanti di tempo non possono entrare in gioco nel decidere della stabilità del circuito poiché il guadagno ad anello aperto raggiunge il valore unitario con una pendenza di 20 dB/decade prima che esse possano far sentire il proprio effetto. Inoltre non possono avvenire fenomeni di saturazione in questo stadio data l'ampia riserva della corrente disponibile rispetto a quella necessaria alla carica e scarica delle capacità parassite; un fatto del genere potrebbe avvenire a frequenze superiori a 200 kHz circa, ma esse sono al di fuori della zona hi-fi ed in ogni modo vengono eliminate dal filtro sull'ingresso. T11/T16 sono utilizzati nella configurazione a source comune e costituiscono un circuito complementare esattamente simmetrico. Le resistenze R23/R28 contribuiscono a smorzare qualsiasi tendenza all'oscillazione (non dimentichiamo che questi componenti sono in grado di amplificare frequenze anche fino a 10 MHz) e la stessa funzione svolgono R29/R58. Possono forse suscitare sorpresa i condensatori C10/C15 impiegati solo per i componenti a

Figura 2. Circuito stampato dell'amplificatore visto dal lato rame in scala unitaria.

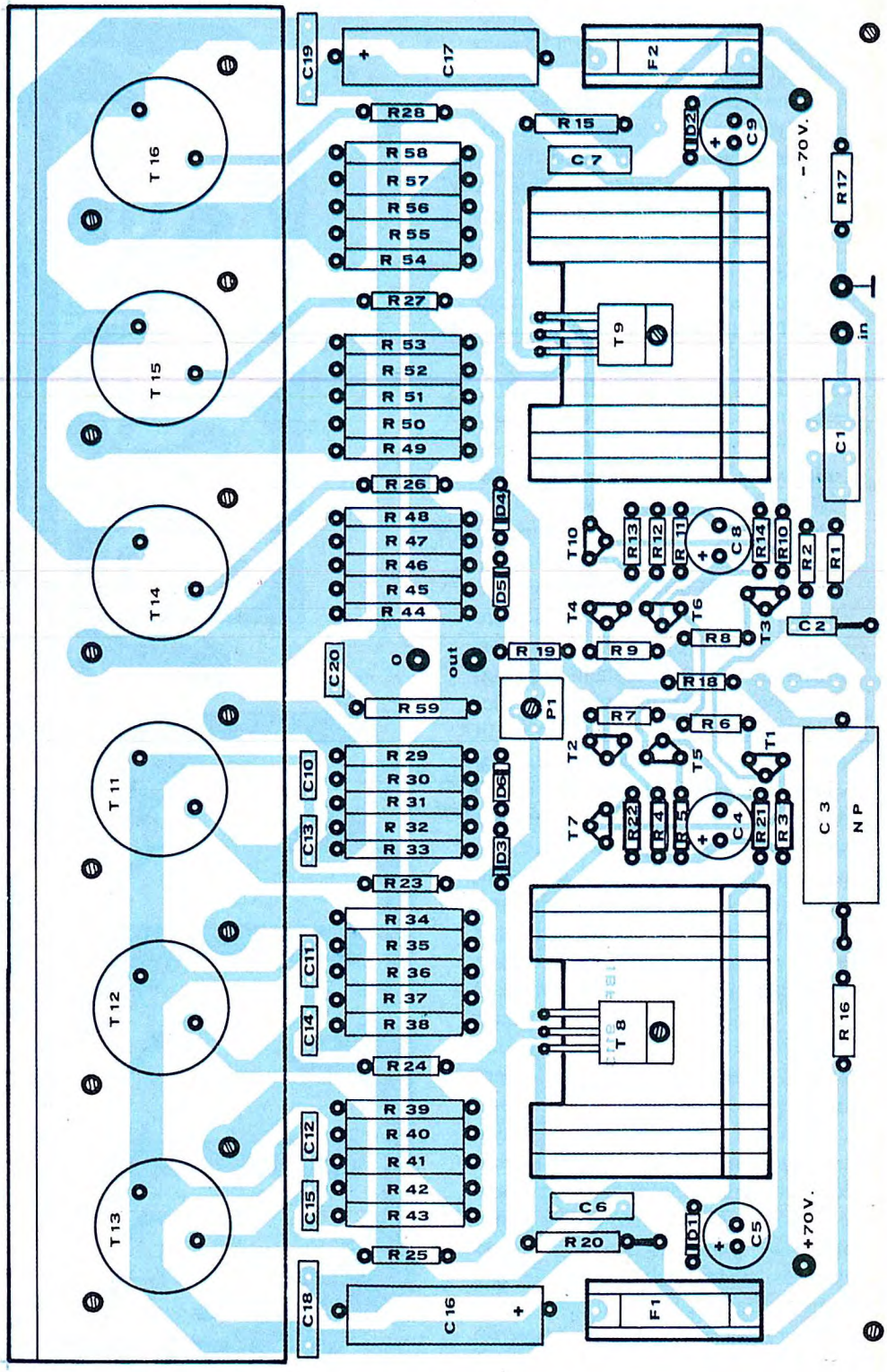


canale N: essi contribuiscono a rendere simili le capacità di ingresso di questi ultimi rispetto a quelli a canale P. Di per sè, non sono necessari al buon funzionamento dell'amplificatore, ma sono stati inseriti per rendere simmetrico il più possibile lo stadio di uscita. Data la presenza di ben tre MOS-FET, ogni ramo è in grado di manipolare correnti di oltre 20 A: ciò può sembrare eccessivo, ma permette un funzionamento tranquillo anche nel caso di impieghi gravosi. La ragione di un simile sovradimensionamento apparirà chiara nel prossimo numero della rivista, quando descriveremo il montaggio a ponte di due di questi amplificatori per ottenere una potenza di uscita di oltre 600W su 8Ω. All'uscita dello stadio finale non sono presenti condensatori di isolamento, ed in certe situazioni ci si potrebbe quindi trovare in presenza di componenti continue sull'uscita stessa. Ciò può avvenire in particolare nel momento dell'accensione o nel caso dell'interruzione di uno dei due fusibili, e questa situazione non è affatto desiderabile ai fini della buona salute delle casse acustiche: sempre nel prossimo numero della rivista descriveremo anche un circuito in grado di provvedere alla inserzione temporizzata di queste ultime e al rilevamento di qualsiasi componente continua presente sul segnale in uscita.

Realizzazione pratica

In Figura 2, troviamo la traccia rame del circuito stampato riportata in scala naturale. Nel montaggio dei componenti di questo circuito, veder la Figura 2, non sono necessarie particolari cautele per quanto riguarda gli stadi di bassa potenza; sono sufficienti le normali attenzioni al corretto posizionamento dei vari componenti e al giusto verso dei componenti polarizzati (diodi, transistor e condensatori elettrolitici). Il condensatore elettrolitico non polarizzato C3 del valore di 100 µF può essere sostituito da due elettrolitici da 220 µF - 25 V sistemati sulle piazzole previste a questo scopo nel circuito stampato ricordando di collegarli in senso inverso l'uno ri-

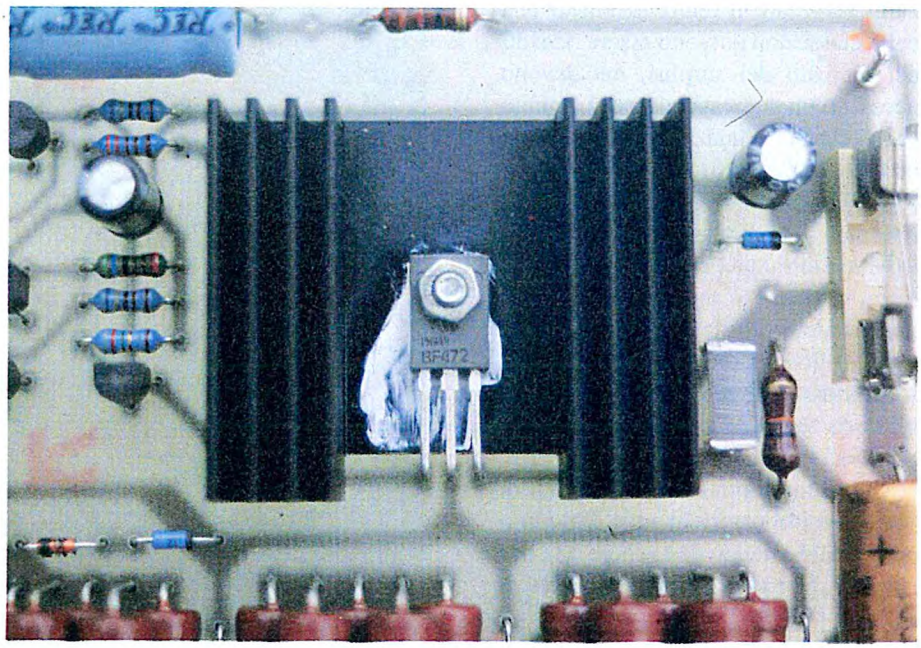
Figura 3. Disposizione dei componenti dell'amplificatore sulla basetta in scala naturale.



spetto all'altro (cioè + con + oppure - contro-). Sullo schema elettrico e nell'elenco dei componenti sono riportati, tranne poche eccezioni, i valori delle resistenze appartenenti alla serie con precisione del 5%; tutte le resistenze di bassa potenza, cioè 1/4 W possono essere sostituite vantaggiosamente con quelle a strato metallico della serie 1% impiegando il valore di questa serie più prossimo a quello specificato (per esempio 3,9 kΩ al 5% = 3,91 kΩ all'1%). Le resistenze R29/R58 sono collegate in 6 gruppi di 5 resistenze cadauno: sistemare anzitutto la prima, la terza e la quinta aderenti al circuito stampato, poi la seconda e la quarta al di sopra delle prime 3 come si vede nelle fotografie del prototipo. Si deve invece prestare MASSIMA ATTENZIONE al montaggio di T11/T16 sull'aletta di alluminio forata, dato che il 95% dei malfunzionamenti di circuiti di questo tipo risale al cattivo montaggio di questi componenti. Il non perfetto isolamento del contenitore di uno dei MOS-FET con la aletta di raffreddamento può trasformare il nostro amplificatore in un meraviglioso oscillatore in grado di fornire 100W a una frequenza di 100÷200kHz, il che non è precisamente quanto si voleva ottenere; peggio ancora il contatto con l'aletta di uno degli altri due terminali a volte prelude al quasi immediato passaggio del corrispondente MOS-FET nel mondo dei più. Si deve quindi curare attentamente l'isolamento di tutti i finali, sia impiegando miche di isolamento di buona qualità sia infilando sui terminali e sulle viti di fissaggio spezzoni di tubetto isolante lunghi quanto lo spessore dell'aletta. Si deve ricordare poi che uno dei due dadi di fissaggio serve a effettuare la connessione del source del MOS-FET al resto del circuito e quindi deve risultare a contatto con il contenitore del componente; la testa della vite corrispondente è bene che venga saldata alla piazzola sottostante. Si deve inoltre impiegare su entrambe le superfici della piastrina isolante in mica del grasso al silicone per consentire un adeguato trasferimento del calore fra i MOS-FET e l'aletta di raffreddamento. Verificato per un'ultima volta che tutto il montaggio sia stato eseguito a regola d'arte è arrivato il momento di mettere il circuito sotto tensione.

Messa a punto

Per procedere al collaudo è necessario disporre di un alimentatore in grado di fornire una tensione duale di circa 70+70 V con una corrente di circa 0,5 A. Una simile sorgente di alimentazione non è certo in grado di soddisfare la richiesta di potenza di questo amplificatore impiegato secondo le caratteristiche massime (un alimentatore adatto a questo scopo sarà descritto nel prossimo numero della rivista) ma è perfettamente in grado di fornire le correnti necessarie alla verifica e alla messa a punto del circuito. Per procedere a queste ultime si deve anzitutto collegare l'alimentatore al circuito in esame, quindi togliere dalle loro sedi i due fusibili F1 e F2 e sostituirli con due resistenze da 10Ω - 1W, quindi cortocircuitare i terminali di ingresso e ruotare a fine corsa in senso antiorario il trimmer P1. A questo punto si può dare tensione a tutto il sistema, lasciando i terminali di uscita dell'amplificatore scollegati. Se a questo punto tutto procede bene (nessun componente va in fumo o cose del genere, il che segnalerebbe qualche errore di montaggio), si deve misurare la tensione ai capi di ciascuna delle resistenze da 10 Ω collegate al posto dei fusibili con un tester nella portata 10 V. La tensione dovrebbe risultare nulla su ambedue le resistenze. A questo punto, collegato il tester nella stessa portata in parallelo ad una delle due resistenze, si deve ruotare P1 in senso orario fino a leggere sul tester la tensione di 3 V, che significa la presenza di una corrente di riposo dello stadio finale di 100 mA per ogni MOS-FET, per un totale di 300 mA. Non ci si deve preoccupare troppo del riscaldamento delle due resistenze da 10 Ω, poiché in queste condizioni esse devono dissipare poco meno di 1 W. Se anche fino a questo punto tutto è andato nel giusto modo, una volta rimossa l'alimentazione si possono togliere le resistenze collegate al posto dei fusibili, rimettere questi ultimi al loro posto ed infine dare nuovamente l'alimentazione



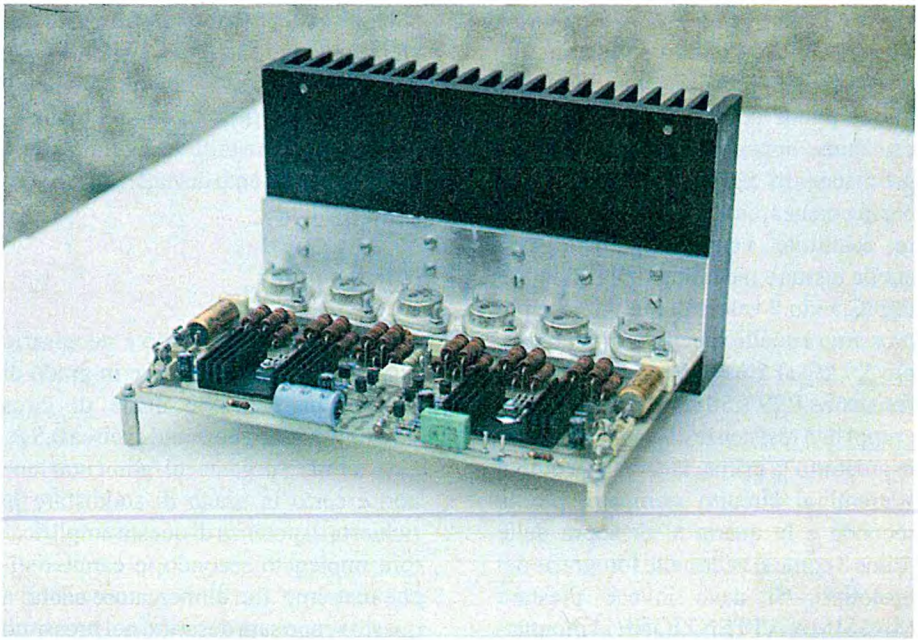
DISPONIBILE IN SCATOLA DI MONTAGGIO

Questo progetto è disponibile in kit di montaggio. Ogni kit comprende il circuito stampato e i componenti riportati nell'elenco.

Prezzo del kit IBF9113 L. 180.000

Il solo circuito stampato IBF9113 L. 26.000

I kit e i circuiti stampati devono essere richiesti PER TELEFONO O PER LETTERA alla ditta IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (Verona)
Tel. 0442/30833



al circuito e collegare il tester sui terminali di uscita dell'amplificatore per verificarne la tensione di offset. Il valore di quest'ultima dovrebbe essere inferiore a ±20 mV e comunque mai superiore a ±50 mV. Nel caso che invece fosse superiore a questo valore è bene ricontrollare il montaggio del circuito ed eventualmente sostituire i transistor T1/T4. Per inciso ricordiamo che i componenti utilizzati in realizzazioni di una certa classe non possono essere ricavati dal mercato del surplus, ma devono necessariamente essere forniti tramite canali che diano una certa garanzia sulla qualità dei materiali trattati. Se invece, come è sperabile, i valori dell'offset rientrano nei limiti specificati, la messa a punto è terminata con esito favorevole e non vi resta che aspettare il prossimo numero della rivista in cui saranno descritti l'alimentatore di potenza con trasformatore toroidale, il circuito per l'inserzione temporizzata e la protezione delle casse acustiche ed un ulteriore circuito che permette di collegare due di questi amplificatori in uno schema a ponte, consentendo di ottenere una potenza di oltre 600 W (!)su un carico di 8Ω.

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

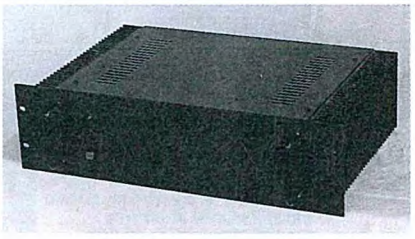
R1	resistore da 26,7 kΩ 1%
R2	resistore da 3,91 Ω 1%
R3-4-10-12	resistore da 6,8 k Ω
R5-11	resistore da 5,6 kΩ
R6/9	resistore da 150 Ω
R13-22	resistore da 82 Ω
R14-21	resistore da 2,2 kΩ
R15-20	resistore da 10 kΩ 1W
R16-17	resistore da 22 Ω 0,5W
R18	resistore da 1 kΩ 1%
R19	resistore da 30,9 kΩ 1%
R23 /28	resistore da 220 Ω
R29 /58	resistore da 1,2 Ω 1W
R59	resistore da 10 Ω 1W
P1	200 Ω trimmer
C1	cond. da 1,5 µF MKT
C2	cond. da 330 pF poliestere
C3	cond. da 100 µF non polarizzato (o 2x220 µF 25Vl)
C4-5-8-9	cond. da 100 µF 25Vl elettr. vert.
C6-7	cond. da 330 nF MKT
C10 /12	cond. da 33 pF ceram.
C13/15	cond. da 330 pF ceram.
C16-17	cond. da 100 µF 100Vl elettr. orizz.
C18-19	cond. da 220 nF MKT
C20	cond. da 22 nF MKT
D1-2	zener 3,9V 0,4 W
D3-4	zener 12V 0,4 W
D5-6	1N4148
T1-2-6	BC546
T3-4-5	BC556
T7	BC560C
T8	BF472
T9	BF471
T10	BC550C
T11/13	2SK135
T14/16	2SJ50
F1-2	portafusibili da c.s. con fusibili 5A
2	dissipatori ad alette per T8 e T9
6	kit di isolamento per T11/16
1	profilato a L in alluminio lungo 20 cm largo 4+4 cm spesso 4 mm
1	circuito stampato IBF9113
N.B.	Il dissipatore di potenza visibile nelle fotografie NON è compreso nel kit di montaggio e deve essere scelto in funzione del contenitore che si intende usare.

LISTINO KIT IBF

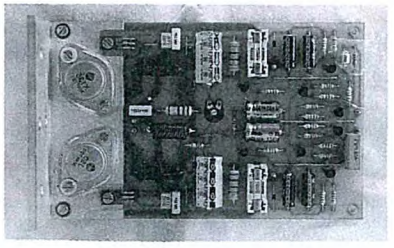
Per ricevere i kit riportati nell'elenco sottostante, scrivere o telefonare a: IBF - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) Tel. - Fax 0442/30833. Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.
N.B.: Per chiarimenti di natura tecnica telefonare esclusivamente al venerdì dalle ore 14 alle ore 18.

CODICE CIRCUITO	DESCRIZIONE	KIT	C.S.
LEP11/2	Illuminazione per presepio: scheda base + 4 schede EPROM	162.000	55.000
LEP12/2	Radiomicrofono (3 schede)	94.000	15.000
9817-1-2	Vu-meter stereo con UAA180	27.000	8.000
9860	Amplificatore per 9817-1-2	10.300	5.100
9945+9954	Pre-ampli stereo HI-FI con ingresso pick-up RIAA, controllo toni e volume (LEP09/1a-b)	114.000	29.000
80023-A	Ampli HI-FI 60W con OM961: TOP-AMP	59.000	6.900
80023-B	Ampli HI-FI 30W con OM931: TOP-AMP	56.000	6.900
81112	Generatore di effetti sonori	28.000	6.000
81117-1-2	HIGH COM:compander/expander HI-FI con alimentatore e moduli TFK	120.000	-----
81173	Barometro elettronico (LEP08/1)	85.000	10.500
82004	Timer da 0,1 sec. a 999 sec.	59.000	8.700
82011	Voltmetro LCD a 3 e 1/2 cifre	50.000	7.000
82156	Termometro a LCD (LEP03/1)	59.000	9.000
82157	Illuminazione per ferromodelli	55.000	12.000
82178	Alimentatore professionale 0-35V/0-3A (LEP02/2)	137.000	14.300
82180	Amplificatore Hi-Fi a MOS-FET 240W/4ohm:CRESCENDO (LEP07/2)	140.000	20.000
83008	Protezione per casse acustiche	48.000	9.200
83022-1	PRELUDIO:scheda bus e comandi	99.000	38.000
83022-2	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a bobina mobile	32.000	13.000
83022-3	PRELUDIO:pre-ampli per pick-up a magnete mobile	39.500	16.000
83022-5	PRELUDIO:controlli toni	39.500	13.000
83022-6	PRELUDIO:amplificatore di linea	31.000	16.000
83022-7	PRELUDIO:amplificatore per cuffia in classe A	34.200	13.000
83022-8	PRELUDIO:scheda di alimentazione con trasformatore	44.000	11.500
83022-9	PRELUDIO:sezione ingressi	31.500	18.500
83022-10	PRELUDIO:indicatore di livello	21.000	7.000
83037	Luxmetro LCD a alta affidabilità	74.000	8.000
83044	Decodificatore RTTY	69.000	10.800
83054	Convertitore MORSE con strumento	50.000	10.000
83087	PERSONAL FM:sintonia pot. 10 giri	46.500	7.700
83110	Alimentatore per ferromodelli	44.000	12.000
83113	Amplificatore video	17.000	7.500
83562	BUFFER per ingressi PRELUDIO	12.000	6.000
83563	Ind. di temperat. per dissipatori	22.000	6.800
84009	Contagiri per auto diesel	12.900	4.900
84012-1-2	Capacimetro digitale a LCD da 1pF a 20.000µF (LEP01/1)	119.000	22.000
84024-1	Analizzatore in t. reale:FILTRO	69.000	15.000
84024-2	Analizzatore in tempo reale: INGRESSO e ALIMENTATORE	45.000	12.200
84024-3	Analizzatore in tempo reale: DISPLAY a LED	240.000	45.000
84024-4	Analizzatore in tempo reale: scheda BASE	140.000	50.000
84024-5	Analizzatore in tempo reale: GENERATORE di RUMORE ROSA	54.000	9.900
84037-1-2	Generatore di impulsi (LEP06/1)	155.000	37.000
84041	Amplificatore HI-FI a MOS-FET 90W/4ohm:MINICRESCENDO	100.000	15.000
84071	CROSSOVER attivo a 3 vie	74.000	14.300
84078	Convertitore RS232-CENTRONICS	116.000	17.400
84079-1-2	Contagiri digitale LCD	75.000	21.000
84084	Invertitore di colore video	44.000	10.600
84111	Generatore di funzioni con trasf. (LEP04/2)	96.000	19.000
IBF9101	SCHEDA µcomputer 8052 AH-BASIC	255.000	49.000
IBF9102	Scheda di espansione RAM-EPROM versione base	63.000	21.000
IBF9103	Scheda di interf. 8 ingressi	100.000	17.000
IBF9104	Scheda di potenza a 8 Triac	125.000	17.000
IBF9105	Alimentatore switching 5V/4A	145.000	17.000
IBF9106	Frequenzimetro digitale 8 cifre 0-10 / 0-100 MHz	148.000	17.000
IBF9107	Prescaler 600 MHz per IBF9106	58.000	13.000
IBF9108	Alimentatore stabilizzato 5V/3A	31.000	11.000
IBF9109	Alimentatore da laboratorio 0-36V/0-8A con trasf. toroidale	248.000	39.000
IBF9109	Come sopra senza trasformatori	158.000	39.000
IBF9110	Illuminazione per presepio	192.000	45.000
IBF9111	Ampliamento per IBF9110	100.000	20.000
IBF9112	Induttanzimetro digitale LCD	114.000	26.000
IBF9113	Amplificatore Hi-Fi 320W RMS con stadio finale a 6 MOS-FET	180.000	26.000

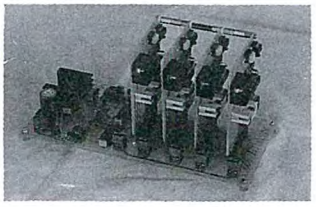
HI-FI e presepio



KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 250W/4 ohm cod. 82180 (LEP 07/2).
Il Kit comprende circuito stampato, resistenze, condensatori, transistor, 4 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 140.000** (per lo stereo occorrono 2 KIT).
Alimentatore duale costituito da 1 ponte 25A/250V, 2 cond. elettrolitici verticali 10.000 µF/100V. ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 300VA/48+48V. **L. 195.000** (per lo stereo occorrono 2 alimentatori).
Mobile RACK 3 unità anodizzato nero con fiancate dissipanti pesanti (300x120), adatto a contenere uno stereo, già forato e serigrafato **L. 190.000.**
Lo stesso mobile completo di 2 VU-METER **L. 230.000.**



KIT AMPLIFICATORE HI-FI a mos-fet 90W/4 ohm cod. 84041 (491).
Il Kit comprende c.s., resistenze, condensatori, transistor, 2 mos-fet HITACHI e angolare già forato **L. 100.000.** (per lo stereo occorrono 2 kit).
Alimentatore duale, per versione stereo, costituito da 1 ponte 25A/250V., 2 condensatori elettrolitici verticali 10.000 µF/63 V. ROEDERSTEIN e 1 trasformatore toroidale 300VA/36+36V. **L. 145.000.**
Il mobile previsto è lo stesso della versione più potente.



KIT ILLUMINAZIONE PER PRESEPIO cod. LEP 11/2 per realizzare la sequenza: alba, giorno, tramonto, notte. Le fasi sono a disolvenza incrociata e registrate su 4 EPROM fornite nel Kit. Ogni canale può pilotare una potenza max di 1000W con i dissipatori standard (max teorica 3000W). Non necessita di messa a punto particolare eccettuata la durata dell'intero ciclo (2 ÷ 7 minuti).
Completo di trasformatore, scheda base e 4 schede EPROM **L. 175.000.**

Per ricevere questi Kit scrivi o telefona a: I.B.F. - Casella Postale 154 - 37053 CEREA (VR) - Tel./Fax 0442/30833.
Si effettuano spedizioni in contrassegno con spese postali a carico del destinatario.

Misure, Strumentazioni e Laboratorio

Novità

Diagnosi elettronica dei guasti

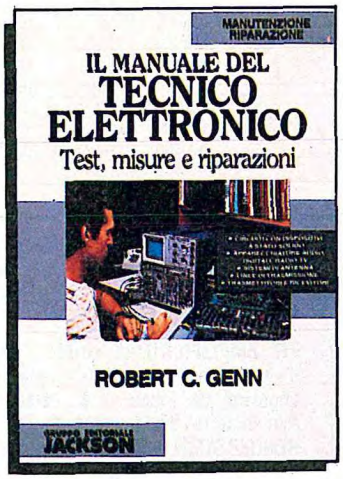
Umberto Scarpaccio
Una descrizione estesa, dettagliata e sistematica delle risorse disponibili di uno strumento sempre piu' diffuso e sempre piu' utilizzato da progettisti e tecnici.
Cod.GE969 pp.232 L.35.000

George Loveday
Le specifiche delle apparecchiature e dei componenti, assieme alle teorie sull'affidabilita' e sul rilevamento e diagnosi dei guasti.
Cod.BE723 pp.368 L.29.500

Homer L. Davidson
Indirizzato a chi e' interessato alla individuazione dei guasti e alla riparazione di apparecchi elettronici commerciali, mediante l'uso dei multimetri digitali.
Cod.BE619 pp.312 L.44.000

Una guida completa alla realizzazione dei circuiti stampati

Stephen D.Kasten
Informazioni di carattere pratico per apprendere i moderni metodi per la costruzione dei prototipi delle apparecchiature elettroniche.
Cod.BE821 pp.436 L.49.000



Robert C. Genn Jr.
Consigli utili per tecnici ed amatori, autodidatti e non, che esigono un quadro aggiornato dei circuiti elettronici a stato solido.
Cod.BE558 pp.424 L.53.500

C. Heyberger, M.E. Prior
Come funziona e come usare, con facilita' e precisione, questo indispensabile strumento.
Cod.705P pp.112 L.19.000

La piu' nuova, la piu' completa.

Stan Prentiss
L'uso di un oscilloscopio, di un analizzatore di spettro, di un rifettometro e di altri strumenti, per misure sui circuiti analogici e digitali.
Cod.BE610 pp.296 L.36.000

Da spedire in busta chiusa a: **GRUPPO EDITORIALE JACKSON, Via Rosellini 12 - 20124 Milano**
Si, inviatemi i volumi sottoelencati

INDICARE CHIARAMENTE CODICI E QUANTITA' DEI VOLUMI RICHIESTI									
Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta	Codice	Q.ta

Ordine minimo L. 60.000 + L. 5.000 per contributo fisso spese di spedizione

❑ Sono titolare della Jackson Card '92 n°: ☐☐☐☐☐☐ e ho diritto allo sconto del 10% (fino al 31/12/92)
❑ Non sono titolare

MODALITÀ DI PAGAMENTO:

❑ Contro Assegno postale ❑ Versamento di L._____ (incluso spese postali) sul c/c postale 11666203 intestato a Gruppo Editoriale Jackson - Milano e allego fotocopia della ricevuta.
❑ Assegno allegato n°_____ di Lire _____ (incluso spese postali) Banca _____
❑ Carta di credito: ○ Visa ○ American Express ○ Diners Club ○ Carta Si
Autorizzo l'organizzazione sopra indicata ad addebitare l'importo di L._____ (incluso spese postali) sulla carta di credito n°:_____
Data di scadenza della carta di credito:_____
❑ Richiedo l'emissione della ricevuta (formula riservata alle aziende) e comunico il numero di partita IVA:_____

Nome e Cognome _____
Via _____ n° _____
Cap _____ Città _____ Prov. _____
Tel. _____ Data _____ Firma _____

GRUPPO EDITORIALE JACKSON

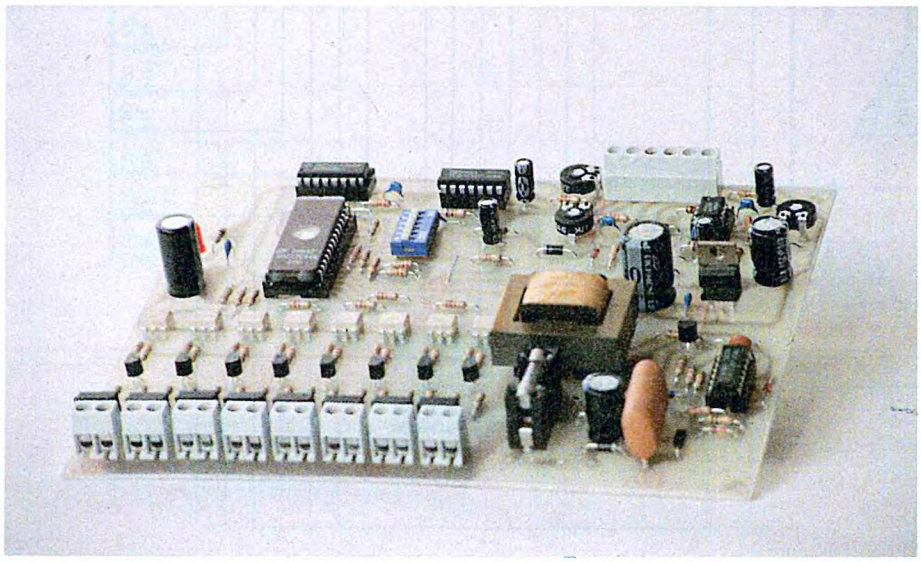
I libri del Gruppo Editoriale Jackson sono in vendita presso le migliori librerie e computershop. Se ti è più comodo acquistarli per corrispondenza utilizza questo coupon.

EPROM LIGHT

di P. Gaspari

Questo generatore luminoso prevede otto uscite alle quali si può dare una sequenza di attivazione per mezzo di dati memorizzati in EPROM.

Dopo il programmatore manuale di EPROM presentato il mese scorso, ecco il progetto di un'apparecchiatura che utilizza le memorie approntate con quel dispositivo. Come avrete certamente capito dall'introduzione, si tratta di un generatore per effetti luminosi ad otto canali ciascuno dei quali è in grado di pilotare lampade o gruppi di lampade da 500-1000 W. La sequenza di accensione (formata da 128 *passi*) che è memorizzata nell'EPROM da 64K viene scandita a ritmo di musica. E' possibile programmare sequenze differenti che vengono abilitate mediante dei microswitch da circuito stampato. Il segnale musicale può essere prelevato direttamente dalla sorgente sonora oppure captato da un piccolo microfono interno. Esiste anche la possibilità (tramite un oscillatore interno) di fare eseguire automaticamente la sequenza, in maniera del tutto indipendente dal segnale musicale. La sezione di bassa frequenza è galvanicamente separata dalla sezione di potenza; quest'ultima comprende anche un circuito di zero-crossing detector che consente l'attivazione dei TRIAC esclusivamente durante il passaggio per lo zero della sinusoide di rete. Ma procediamo con ordine partendo dallo schema elettrico.



Schema elettrico

Come si nota dallo schema elettrico di Figura 1, all'operazionale U1a fa capo il preamplificatore microfonico mentre con l'altra sezione dello stesso integrato abbiamo realizzato un discriminatore di livello. Alle porte U2a e U2b fa capo l'oscillatore interno mentre le altre due porte hanno il compito di evitare rimbalzi sui fronti di salita e discesa. In pratica, dunque, questa sezione genera una serie di impulsi che vengono inviati all'ingresso di un contatore binario le cui uscite vengono utilizzate per controllare gli indirizzi dell'EPROM. Il bus indirizzi è composto da 7 linee per cui ogni sequenza comprende 128 byte. E' possibile cambiare sequenza agendo sulle linee di indirizzamento libere dell'EPROM. Le otte uscite di dato sono collegate ad altrettanti fotoaccoppiatori che a loro volta pilotano dei TRIAC. Il circuito di zero crossing detector fa capo all'integrato U4 ed al transistor T1. Questo stadio viene alimentato direttamente dai 220 V tramite una rete RC. L'alimentazione della sezione di bassa frequenza e del contatore è invece garantita da un piccolo trasformatore. Analizziamo ora più in dettaglio il funzionamento dei vari stadi. Il segnale captato dalla capsula microfonica preamplificata viene applicata all'ingresso invertente dell'operazionale U1a tramite C2 e R2. Essendo l'operazionale alimentato con una tensione singola, l'ingresso non invertente va polarizzato con una tensione pari a metà 1/2 Vcc; a ciò provvedono le resistenze R3 e R4. Il guadagno di questo stadio dipende dal rapporto tra la resistenza di reazione (R5-P1) e la resistenza di ingresso (R2). Nel nostro caso, agendo su P1, è possibile regolare il guadagno tra 5 e 225 volte circa. In qualsiasi condizione la sensibilità risulta più che sufficiente. Le frequenze medie e alte del segnale musicale vengono "tagliate" dal con-

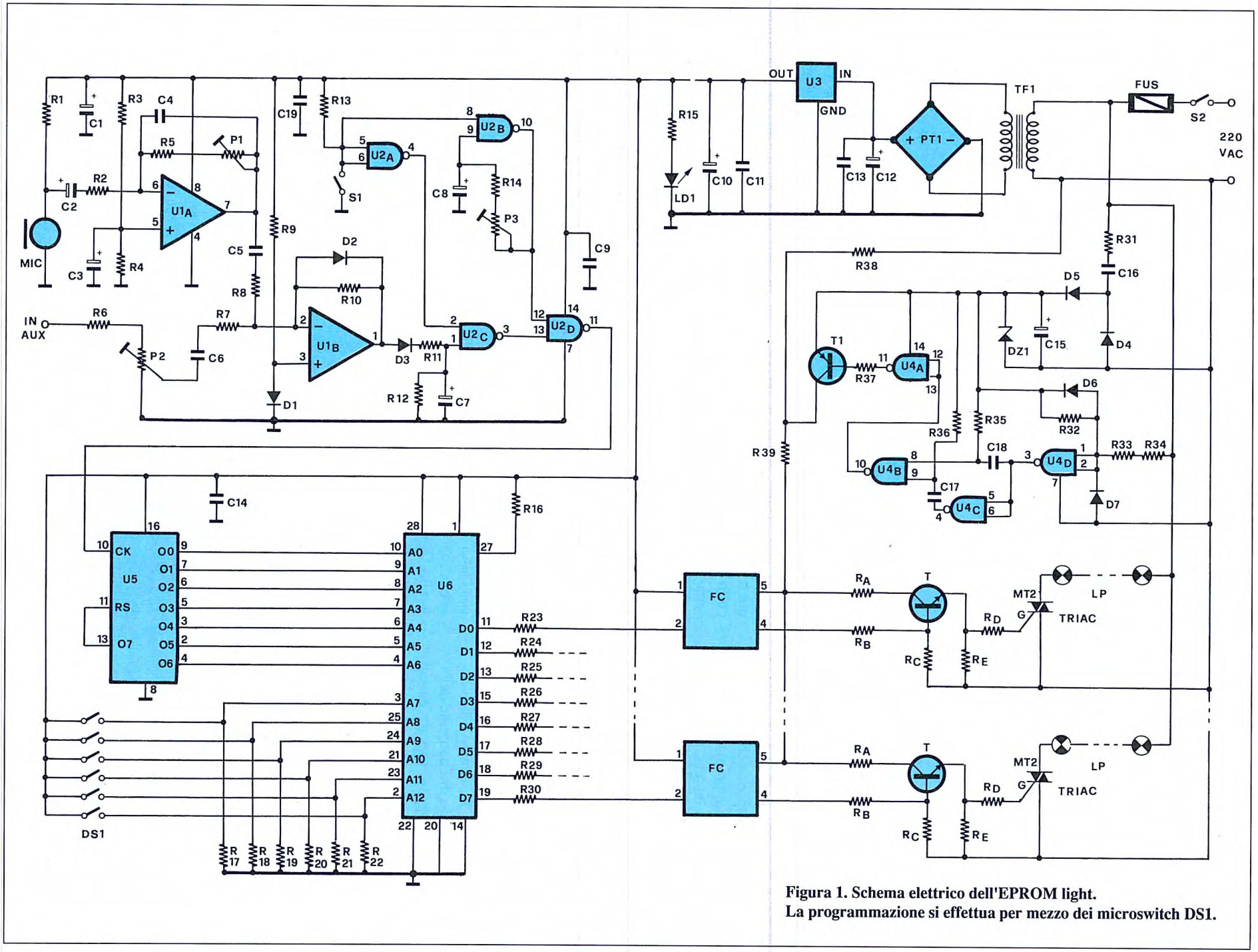
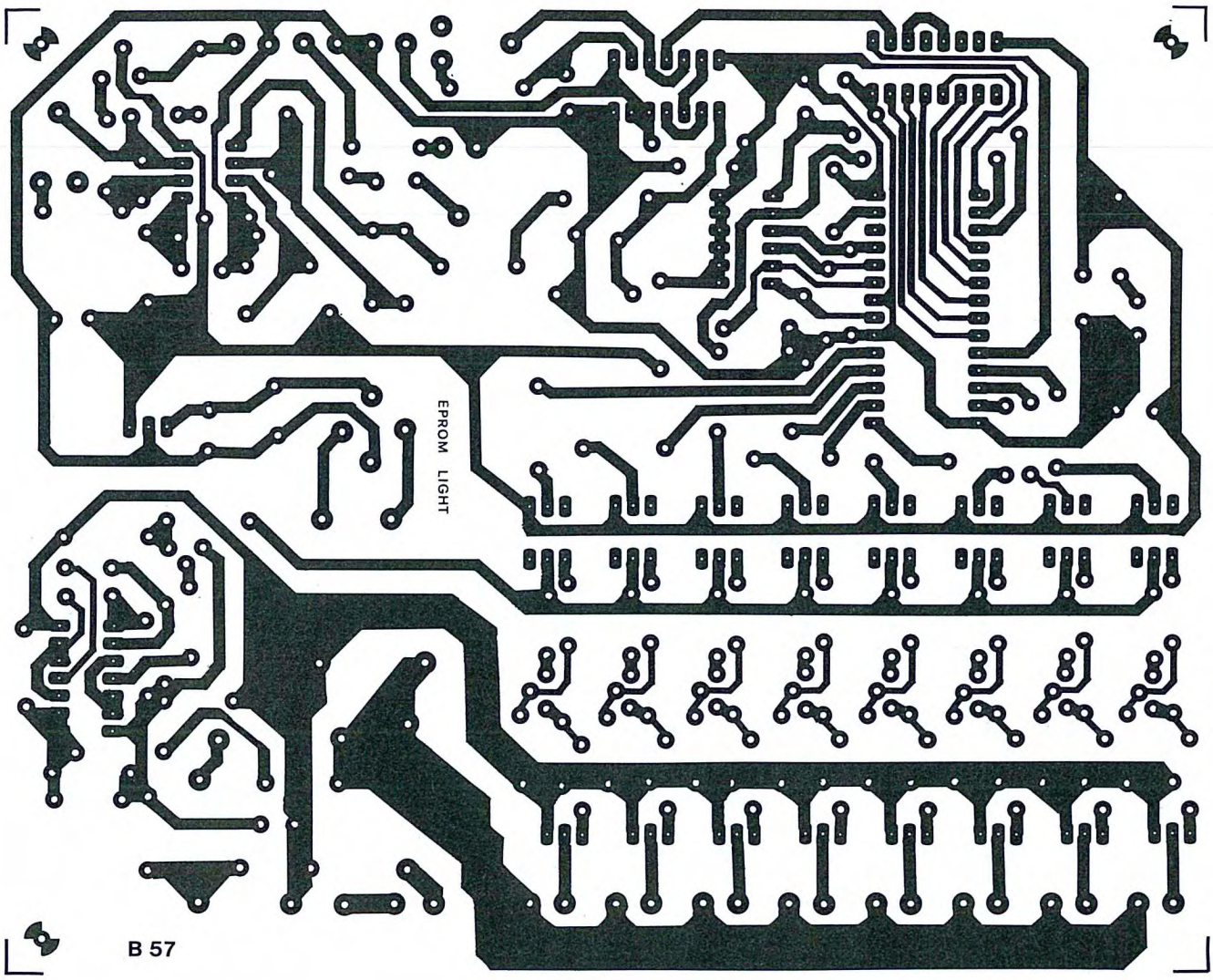


Figura 1. Schema elettrico dell'EPROM light.
La programmazione si effettua per mezzo dei microswitch DS1.

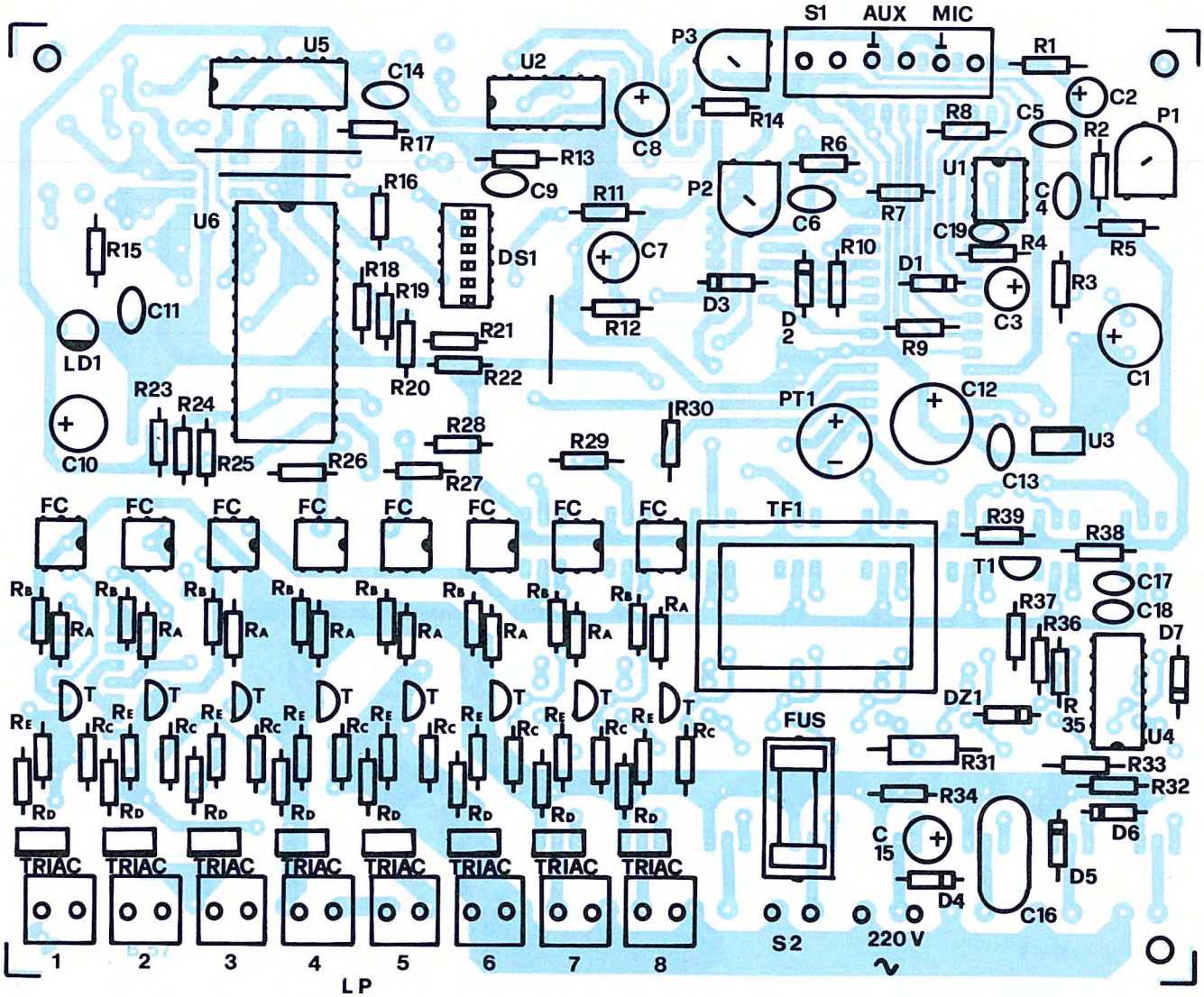
densatore C4. Infatti, per un corretto funzionamento del dispositivo, il circuito deve essere molto più sensibile alle frequenze basse che, come noto, vengono utilizzate per scandire il ritmo. Il segnale amplificato viene applicato, unitamente a quello proveniente dall'ingresso ausiliario, al secondo operazionale contenuto in U1. Questo stadio funge da discriminatore di livello. In pratica, quando il segnale applicato all'ingresso supera una certa ampiezza, l'uscita dell'operazionale passa bruscamente da un livello basso ad un livello alto per poi tornare nuovamente a zero quando l'ampiezza di BF scende sotto la soglia di attivazione. Si ottengono così degli impulsi la cui durata in alcuni casi è però troppo breve. Per eliminare questi ultimi all'uscita di U1b è presente una rete RC composta da R11, R12 e C7. E' evidente che la cadenza degli impulsi che giungono alla porta U2c è direttamente proporzionale al segnale musicale ed in modo particolare alle frequenze più basse. Le porte a trigger di Schimtt U2c e U2d hanno il compito di rendere molto ripidi i fronti di salita e discesa degli impulsi. Solamente con segnali di questo tipo è possibile ottenere un avanzamento preciso da parte del contatore con una esatta scansione delle locazioni di memoria. Alle porte U2a e U2b fa capo un semplicissimo oscillatore che sfrutta l'isteresi delle porte a trigger di Schmitt. La frequenza di oscillazione (compresa tra circa 0,3 e 3 Hz) può essere regolata agendo sul trimmer P3. Gli impulsi giungono quindi al clock del contatore binario U5, un comune 4040. Non tutte le 12 uscite di questo integrato vengono utilizzate in quanto il fronte di salita dell'ottava uscita (pin 13) viene utilizzato per resettare il contatore. Pertanto le linee di controllo sono solamente sette con le quali è possibile selezionare un massimo di 128 locazioni di memoria. La soluzione da noi adottata

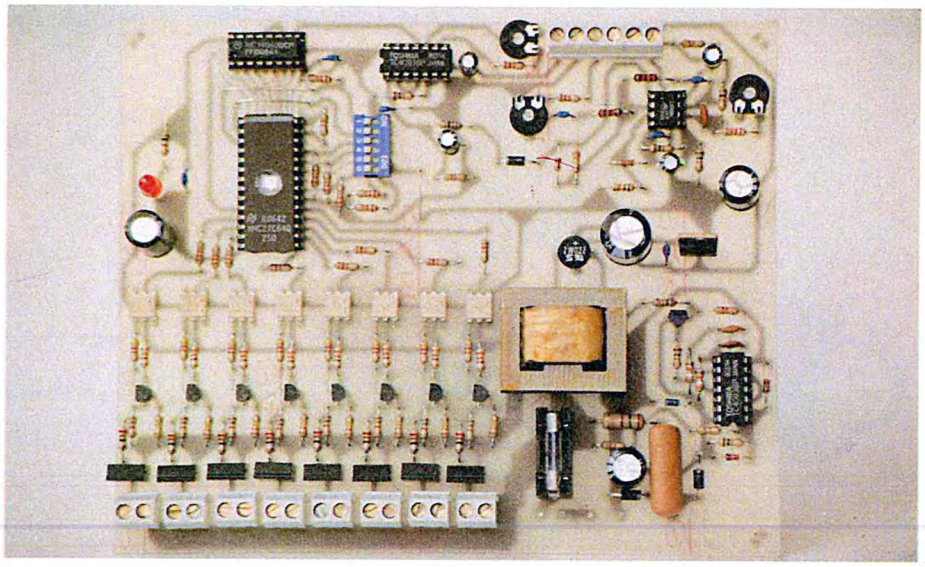
Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria.



non è ovviamente tassativa. Potrete modificare a piacere la lunghezza delle sequenze aumentando o riducendo il numero delle linee di indirizzamento. Agendo sulle linee libere dell'EPROM potrete selezionare ben 64 differenti sequenze. I sei indirizzi più significativi dell'EPROM presentano solitamente un livello basso per effetto delle resistenze di pull-down R17-R22 mentre chiudendo i sei dip-switch tutte le linee presentano un livello alto. Avendo a disposizione sei dip è evidente che le possibili combinazioni sono appunto 64. Quando le linee di indirizzamento selezionano una locazione, sulle otto uscite di dato troviamo i livelli logici precedentemente programmati. Se, ad esempio, nella prima locazione avremo programmato il codice 00110000, quando il generatore di indirizzi selezionarà la prima locazione, le otto uscite di dato presenteranno tutte un livello di tensione basso (0 V) tranne la terza e la quarta uscita sulle quali potremo misurare un livello logico alto. Diciamo subito che l'uscita è attiva e la lampada si accende quando la linea di dato presenta un livello logico basso. Come si vede nello schema, ciascuna linea di dato controlla l'emettitore di un fotoaccoppiatore ed il led risulta attivo quando la linea è bassa. In questo caso il transistor contenuto nel fotoaccoppiatore manda in conduzione il transistor T il quale a sua volta attiva il triac. Ciò non sempre è vero in quanto il fotoaccoppiatore ed il transistor non vengono alimentati con una tensione continua costante bensì con degli impulsi di brevissima durata che, guarda caso, vengono generati in corrispondenza del passaggio per lo zero della tensione di rete. Il triac può dunque entrare in conduzione, sempre che il fotoaccoppiatore relativo sia in conduzione, esclusivamente in quel breve periodo. In questo modo si evitano disturbi in linea e continue sollecitazioni ai filamenti delle lampade. Nei

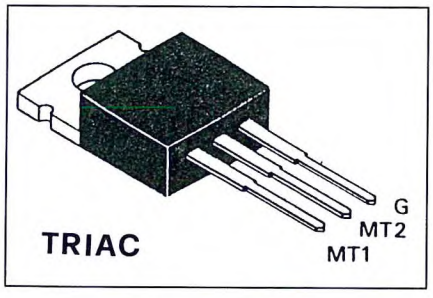
Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata dell'EPROM light.





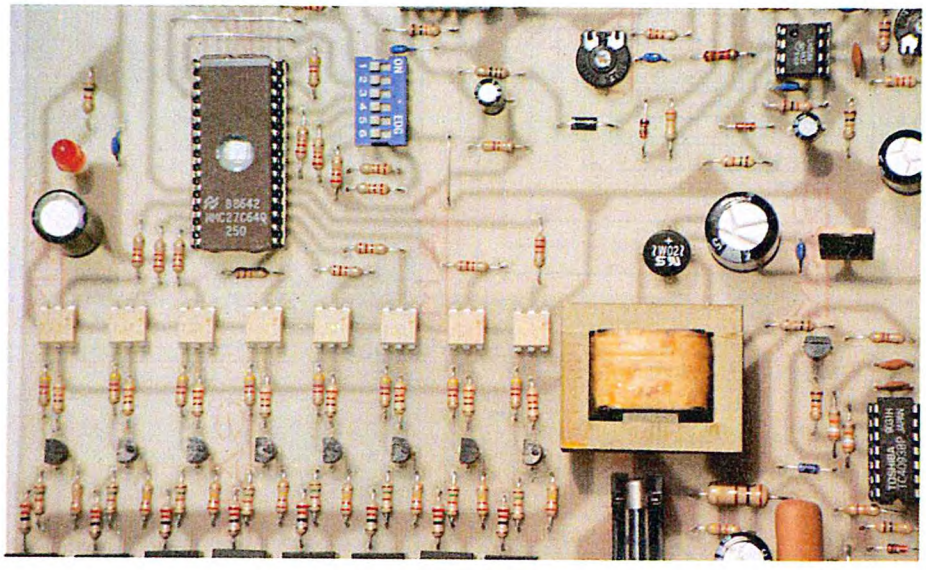
circuiti con zero-crossing detector la durata delle lampade è di poco inferiore ai valori standard mentre nei dispositivi che non ne fanno uso la vita media delle lampade si riduce anche di 10 volte. La potenza massima che ciascun canale può controllare dipende dalle caratteristiche del triac. Nel nostro caso abbiamo fatto uso di triac da 4 A che sono in grado di pilotare lampade di oltre 500 W. Evitate l'uso di modelli con bassa sensibilità di ingresso (30-50 mA) che il nostro circuito non è in grado di pilotare. La minima sensibilità deve essere di almeno 5-10 mA; vanno quindi bene anche i modelli con elevatissima sensibilità di ingresso (100-200 μA). Il circuito di zero crossing detector fa capo all'integrato U4 che viene alimentato direttamente dalla tensione di rete tramite un circuito RC formato da C16-R31, da due diodi, da uno zener a 12 V e da un condensatore di elevata capacità. Il funzionamento del circuito di zero crossing detector è molto semplice. Sfruttando la soglia di commutazione di U4d è possibile fare commutare le prime due porte esattamente durante il passaggio per lo zero della sinusoide di rete. Le variazioni di livello vengono trasformate in impulsi mediante due reti RC. Ovviamente la durata degli impulsi è molto breve. Per poter funzionare correttamente lo stadio necessita di una bassa impedenza di uscita che viene garantita dal transistor T1. Il collettore di questo elemento alimenta tutti gli otto fotoaccoppiatori esclusivamente nel momento in cui la sinusoide passa per lo zero. Utilizzando un oscilloscopio per visualizzare la forma d'onda su questo punto del circuito potremo osservare una serie di brevissimi impulsi positivi di circa 10 V di ampiezza ed un periodo di 10 ms. Al trasformatore TF1 è affidato il compito di alimentare la sezione audio del circuito. La tensione alternata presente sul secondario viene raddrizzata dal ponte di diodi, filtrata dai condensatori e stabilizzata dal regolatore a tre pin U3. A valle di questo elemento la tensione risulta di 5 V esatti. Occupiamoci ora del montaggio.

Figura 4. Piedinatura dei triac.



Realizzazione pratica

La Figura 2 mostra il circuito stampato visto dal lato rame in scala unitaria, mentre la Figura 3, illustra la disposizione dei componenti. Anche il trasformatore di alimentazione è fissato direttamente alla piastra. Il montaggio non presenta particolari problemi. Montate inizialmente tutti i componenti passivi, gli zoccoli per gli integrati e le morsettiere. Proseguite con gli elementi polarizzati, i diodi, i transistor e tutti gli altri semiconduttori. La piedinatura del triac è mostrata in Figura 4. Durante il montaggio di questi elementi prestate la



massima attenzione al corretto inserimento dei terminali. Per verificare il funzionamento di questo dispositivo è consigliabile procedere per gradi. Alimentate inizialmente esclusivamente la sezione di potenza e con un tester verificate che la tensione continua presente ai capi di DZ1 sia di circa 12 V. Se disponete di un oscilloscopio accertatevi della presenza, sul collettore di T1, degli impulsi generati dallo stadio di zero crossing detector. A questo punto, senza inserire l'EPROM nello zoccolo, collegate a massa una alla volta le otto linee di dato e verificate che si accendano le lampade corrispondenti. Se questa prova avrà dato esito positivo inserite tutti gli altri integrati nei rispettivi zoccoli e date tensione anche alla prima sezione del circuito. Con un tester verificate che il regolatore eroghi la tensione prevista (5 V). Applicando all'ingresso un segnale musicale verificate che tutti gli stadi funzionino a dovere. Il tipo di sequenza (o sequenze) da programmare nell'EPROM dipende ovviamente da molti fattori ma soprattutto dalla disposizione delle otto lampade o gruppi di lampade. Questo generatore è particolarmente adatto per realizzare pedane luminose con gruppi di lampade disposte in maniera concentrica come mostrato in Figura 5. In ogni caso questo aspetto della realizzazione non può che essere lasciato alla fantasia ed alle esigenze di ciascun lettore.

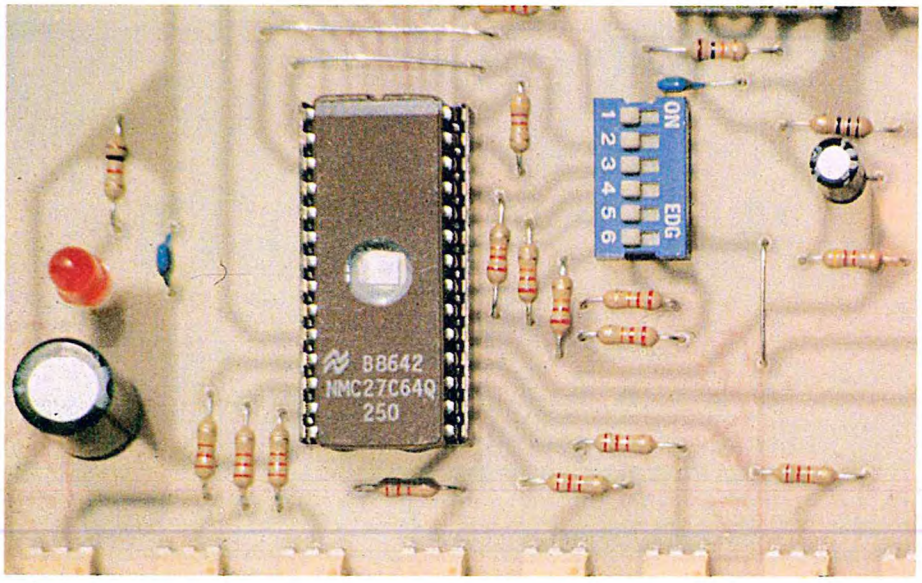
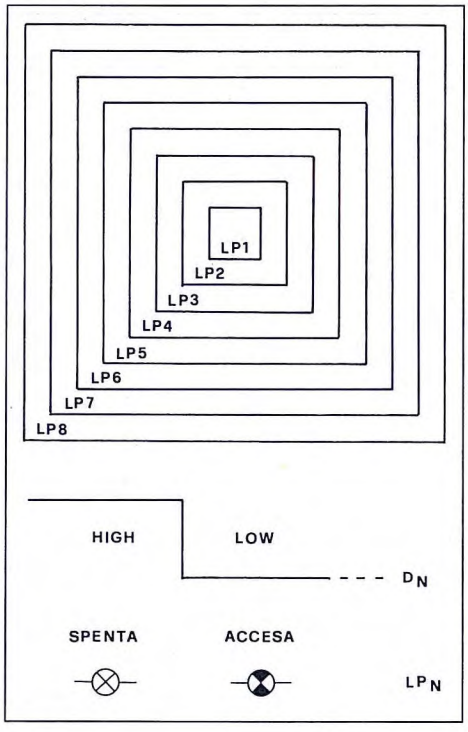


Figura 5. Pedana luminosa a cornici concentriche.



ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato.

R1-5-12-16-38	resistori da 4,7 kΩ	C12	cond. da 1.000 µF 25 Vl elettr.
R2-15	resistori da 1 kΩ	C15	cond. da 470 µF 25 Vl elettr.
R3-4-13-37	resistori da 10 kΩ	C16	cond. da 470 nF 400 Vl
R6	resistore da 2,2 kΩ	D1-2-6-7	1N4148
R7-8	resistori da 3,3 kΩ	D3/5	1N4007
R9	resistore da 15 kΩ	DZ1	zener 12 V 1/2 W
R10	resistore da 330 kΩ	PT1	ponte 1A-200V
R11	resistore da 10 Ω	LD1	Led rosso
R14-17/22	resistori da 22 kΩ	T1	BC557
R23/30	resistori da 1,5 kΩ	T	8 transistor BC547
R31	resistore da 100 Ω - 1/2 W	FC	8 fotoaccoppiatori 4N25
R32	resistore da 100 kΩ	TRIAC	8 triac 600V-4A
R33-34	resistori da 47 kΩ	U1	LM358
R35-36	resistori da 39 kΩ	U2	4093
R39	resistore da 1 Ω	U3	7805
Ra	8 resistori da 330 Ω	U4	4093
Rb	8 resistori da 4,7 kΩ	U5	4040
Rc	8 resistori da 220 kΩ	U6	EPROM 2764
Rd	8 resistori da 22 Ω	TF1	220V/12V - 1VA
Re	8 resistori da 1,5 kΩ	DS1	dip-switch 6 poli
P1-3	220 kΩ trimmer	MIC	capsula microf. preampl.
P2	47 kΩ trimmer	S1	deviatore a levetta
C1	cond. da 470 µF 16 Vl elettr.	S2	deviatore a levetta
C2-3-7-8	cond. da 4,7 µF 16 Vl elettr.	1	portafusibili da stampato
C4-17-18	cond. da 10 nF ceramici	2	zoccoli 7+7
C5-6-9-11-		1	zoccolo 8+8
13-14-19	cond. da 100 nF ceramici	1	zoccolo 4+4
C10	cond. da 1.000 µF 16 Vl el.	1	zoccolo 14+14
		11	morset. da 2 poli componibili
		1	circuito stampato

by Futura Elettronica

un eccezionale poker d'assi per i tuoi regali di natale!

Regala (o fatti regalare) uno dei prodotti da noi selezionati per chi vuole distinguersi con articoli originali, esclusivi, tecnologicamente all'avanguardia. Un poker d'assi davvero eccezionale, anche nel rapporto prezzo/prestazioni. Tutti i prodotti sono garantiti per un anno. Non aspettare gli ultimi giorni, invia subito il tuo ordine!

SFERA AL PLASMA

Il prodotto più indicato per un regalo sicuramente originale. Lampada di grandi dimensioni (diametro del bulbo 8''=21 cm.) con alimentazione a rete tramite doppio trasformatore di isolamento. Dal centro della sfera migliaia di archi multicolore si infrangono sulla superficie di vetro. Avvicinando la mano al bulbo i "fulmini" si concentrano sul punto di contatto creando incredibili effetti cromatici. La lampada dispone anche di un controllo di bassa frequenza con microfono incorporato per ottenere variazioni luminose a ritmo di musica. Ideale per la tavernetta! L'apposito imballo utilizzato per la spedizione è a prova di PT e garantisce in ogni situazione l'integrità della sfera.

Cod. FR01 L. 185.000

RADIOMICROFONO PROFESSIONALE

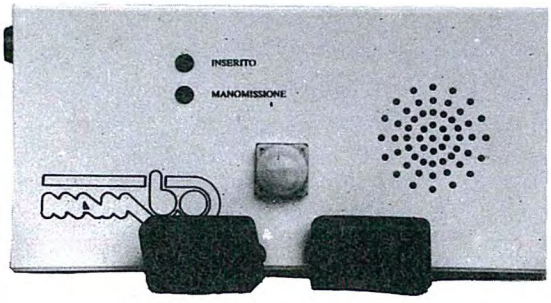
Finalmente un sistema microfonico senza fili ad un prezzo contenuto! Ideale per concerti, comizi, conferenze e per qualsiasi altro tipo di manifestazione.
La portata del sistema è di oltre 30 metri, l'autonomia di 20 ore.
Il dispositivo è composto da un microfono (banda passante 30-12.000 Hz) completo di trasmettitore quarzato a 49 MHz, pila e antenna a "codico" e da un sensibile ricevitore la cui uscita va collegata all'impianto di amplificazione. Il corpo del microfono è realizzato in metallo pressofuso. Le prestazioni di questo radiomicrofono sono paragonabili a quelle dei dispositivi professionali.

Cod. FR09 Lire 195.000

ANTIFURTO PER ABITAZIONE

Completo sistema antifurto per casa installabile in pochi minuti. Il dispositivo, montato all'interno di una robusta scatola metallica antiscasso, comprende la centralina a microprocessore, l'alimentazione da rete, il sistema di attivazione e spegnimento tramite radiocomando, il sensore ad infrarossi ad alta sensibilità, le batterie in tampone, la chiave di sicurezza e la sirena autoalimentata da 120 dB.
Possibilità di collegamento a sensori e sirene esterni.
Ideale per piccoli appartamenti, uffici, negozi.
Due radiocomandi codificati in dotazione, indicazione visiva dello stato della centralina. Made in Italy.

Cod. FR08 Lire 360.000



ETILOMETRO

Da tenere sempre nel vano portaoggetti della propria vettura. Il dispositivo è in grado di fornire una chiara ed accurata indicazione del grado di intossicazione da bevande alcoliche raggiunto, consentendoci così di stabilire oggettivamente se possiamo o meno metterci alla guida, evitando non solo pesanti sanzioni (compreso il rischio del ritiro della patente) ma anche possibili incidenti. Per rilevare il grado di intossicazione è sufficiente soffiare dentro l'apposito beccuccio. L'indicazione viene fornita da uno strumento a lancetta a da un avvisatore acustico la cui soglia è tarata sul livello di 0,08 BAC. Il dispositivo può essere alimentato a pile (6 stilo da 1,5 volt) oppure mediante un cavetto (in dotazione) da collegare alla presa per accendisigari della vettura. A corredo viene anche fornito il libretto di istruzioni in italiano ed una elegante custodia.

Cod. FR10 Lire 68.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. 0331/543480 (Fax 0331/593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

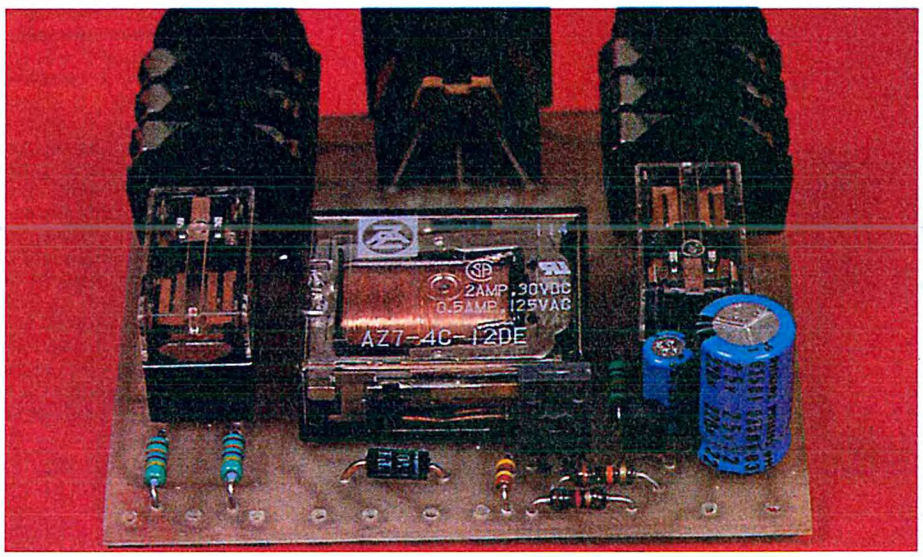
5 SCHEDE AUDIO

...E LO STUDIO PROSEGUE

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒
Costo	ved. elenco

A seguito dei 7 moduli proposti sul numero dello scorso settembre, ecco altre 5 schede che svolgono compiti fondamentali: 3 regolatori di tono (2 mono, 1 stereo) e 2 circuiti ausiliari (PEE e MEMO), sempre adattabili a rack standard da 19".



Anche questa volta abbiamo cercato di soddisfare le richieste più frequenti dei nostri lettori. Nei prossimi mesi, proporremo ancora altri 6 o 7 moduli, in modo da soddisfare anche gli audiofili più esigenti. Tre schede le abbiamo già individuate; le altre le ricaveremo dai vostri suggerimenti. Consigliamo comunque caldamente ai lettori interessati di conservare con cura questi due numeri della rivista perché non potremo continuare a ripetere questa formula "regalo": ben 12 circuiti pratici, sia pure semplici, in due soli articoli, ci sono costati una bella fatica!

Anche questa volta le schede hanno sigle volutamente strane:

CORMS = regolatore di tono monofonico semplice

CORMP = regolatore di tono monofonico programmabile

CORST = regolatore di tono stereofonico

PEE = monitoraggio evoluto

MEMO = relè memorizzato

CORMS

E' un piccolo regolatore di tono monofonico, di tipo passivo, seguito da un amplificatore non invertente. Lo schema di Figura 1 è di una semplicità disarmante; due sono comunque i punti da mettere in evidenza e di cui tener conto:

1) Per funzionare correttamente questo circuito deve essere alimentato a bassa impedenza: attenti dunque a rispettare questa esigenza per lo stadio situato a monte. Qualora ciò non fosse possibile, sarà necessario ricorrere ad uno stadio adattatore di impedenza del tipo "emitter follower" o di altro tipo purchè preveda una alta impedenza d'ingresso e una bassa impedenza d'uscita. In questo caso, bisogna tenere conto di eventuali inversioni di fase del segnale in transito: se l'adattatore d'impedenza lo sfasa di

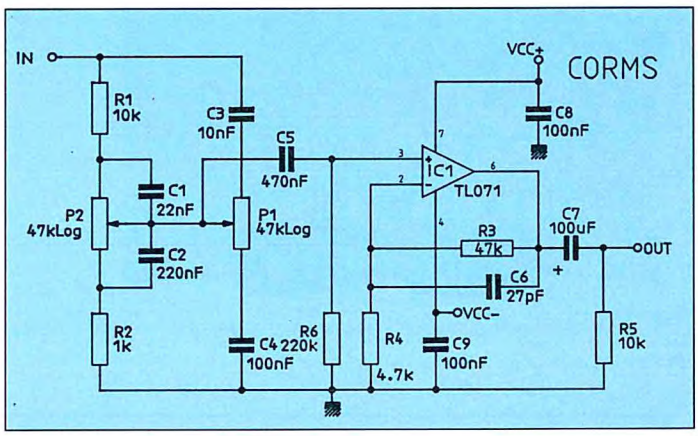


Figura 1. Schema elettrico del circuito CORMS, regolatore di tono monofonico.

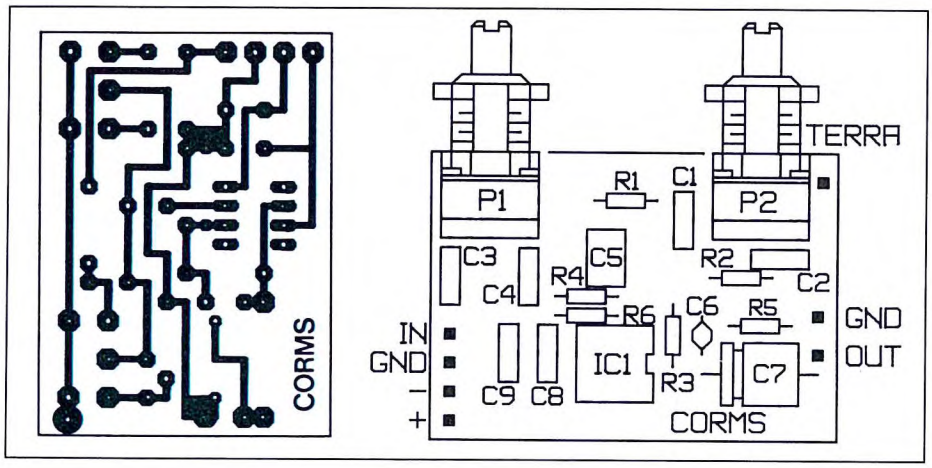
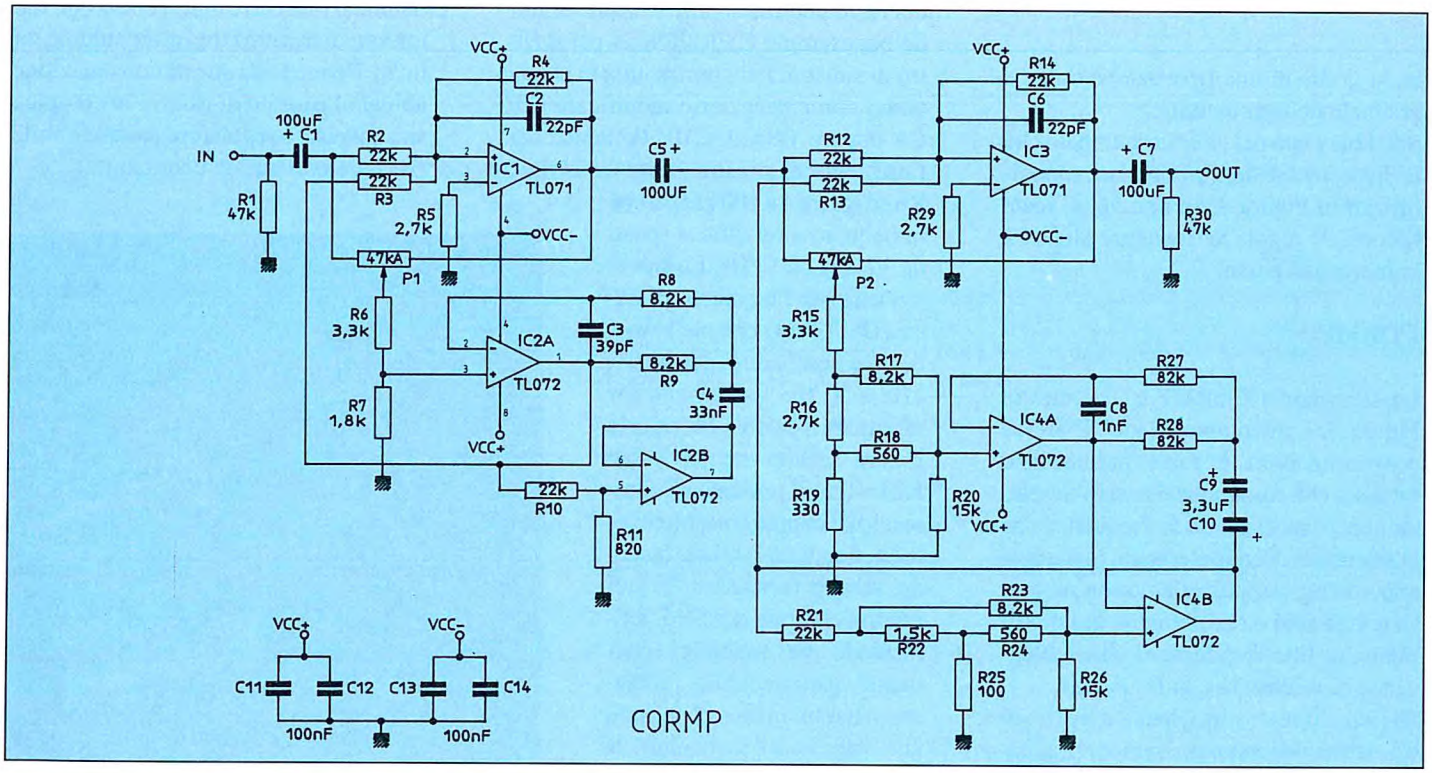


Figura 2. Basetta del CORMS vista dal lato rame in scala unitaria e relativa disposizione dei componenti. Montare IC1 su zoccolo e attenzione all'orientamento delle parti polarizzate.

180°, sarà necessario inserire in catena anche un invertitore di fase. Tutto questo allo scopo di eliminare, quando possibile, i bassi livelli e le impedenze elevate, anche se, nella maggior parte dei casi, non ci sarà nulla da cambiare in quanto tutti (o quasi) gli stadi di preamplificazione escono con valori di impedenza medio-bassi. Comunque sarà bene accertarsene per non dover poi andare a cercare la causa del mancato funzionamento o dello scarso rendimento del circuito regolatore di toni.

2) Questo tipo di regolatore di tono permette esaltazioni ed attenuazioni di 15 dB con una curva abbastanza ripida, come si può constatare dal grafico di Figura 8. Giocando sul valore di R4, è anche possibile dotare questo stadio di un certo guadagno. Con R3 = 47 kΩ ed R4 = 4,7 kΩ, il guadagno è di 20 dB, dal quale si può sottrarre l'attenuazione del regolatore di tono in posizione "flat" (ovvero 15 dB): avremo quindi tra IN e OUT un guadagno di 5 dB. Per permettere un andamento piatto della curva, sarà opportuno che questo guadagno sia 0 (perciò 15 dB in IC1), ossia R3 = 47 kΩ ed R4 = 8,4 kΩ (Vout/Vin per 15 dB = 5,6). Per ottenere una curva piatta al centro corsa dei potenziometri, questi dovranno avere una legge di variazione logaritmica. Si ottiene così una caratteristica ugualmente interessante: spostandosi di 90° prima dello 0 e di 90° dopo, avremo un intervento sul segnale di ±6 dB. Le regolazioni massima e minima sono abbastanza brusche ma, dato che si dovrà utilizzarle il meno possibi-

Figura 3. Schema elettrico del CORMP, regolatore di toni programmabile.



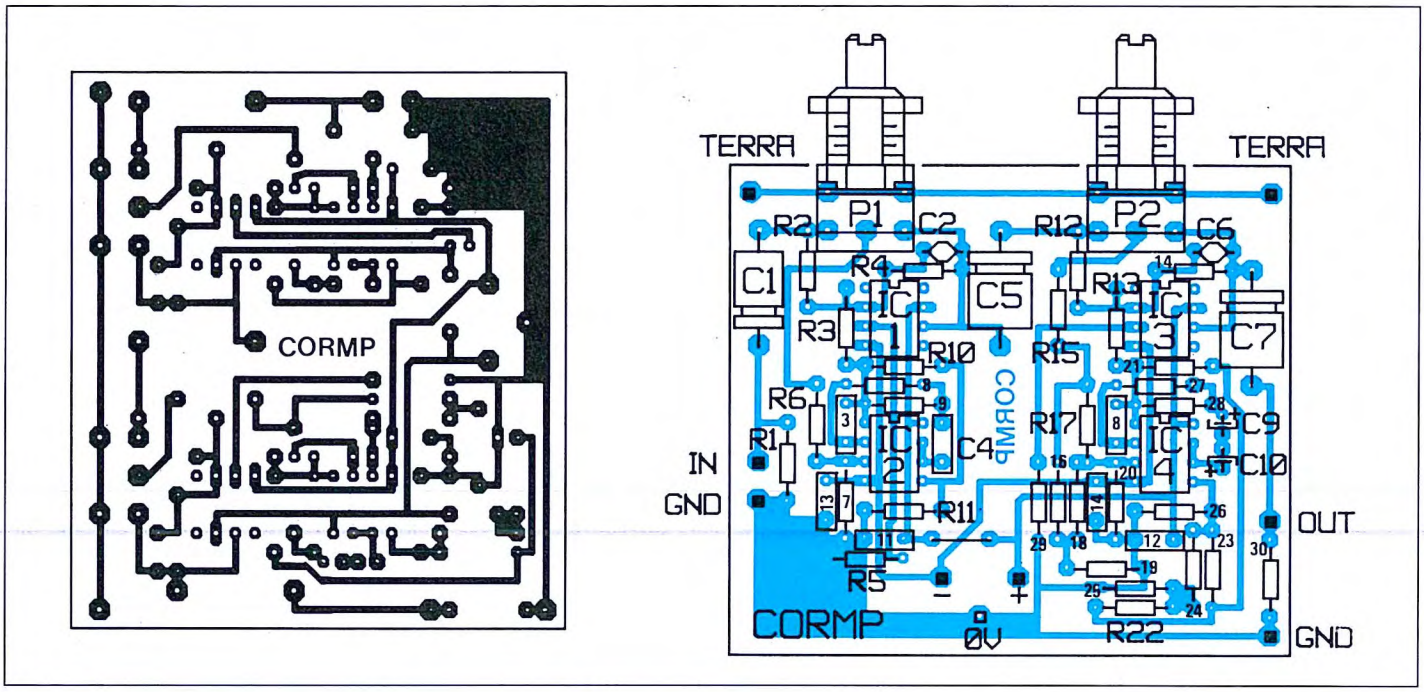


Figura 4. Basetta del CORMP vista dal lato rame in scala unitaria e relativa disposizione dei componenti. Montare i circuiti integrati su zoccolo e orientare correttamente i componenti polarizzati.

le, si godrà di una ripartizione dolce e graduale nella zona utile.
Sia il tracciato del circuito stampato che la disposizione dei componenti, sono illustrati in Figura 2; se non ve ne foste accorti, P1 regola le frequenze alte e P2 le frequenze basse.

CORMP

Lo schema del CORMP è illustrato in Figura 3. La denominazione "P" (cioè programmabile) è forse pretenziosa; fatto sta che comunque è possibile selezionare e spostare sia la frequenza che la selettività dei due elementi. Si tratta di uno schema che utilizziamo con successo già da anni e che abbiamo qui modificato, al fine di ridurne il costo, bloccando la selettività e la frequenza.
Dividendo in due lo schema a livello di C5, si riconoscono due sezioni praticamente identiche: quella di sinistra è una versione ridotta di quella di destra. Vi abbiamo già presentato questo schema; sapete quindi che la frequenza centrale del filtro può essere modificata, variando per esempio C3/R8/R9/C4 per il filtro di sinistra. Per coprire tutta la banda audio non è necessario modificare C3/C4 oppure C8/C9+C10. Pertanto, per l'elemento di sinistra, basta far variare R8 ed R9 tra 4 a 100 kΩ perché la frequenza del filtro si sposti da 30 kHz ad 1 kHz. Lo stesso avviene per l'elemento di destra (R27/R28) che, nelle medesime condizioni, passa da 1 kHz a 40 Hz. La formula per effettuare il calcolo è fornita in Figura 7. Dato che R8=R9 ed R27=R28, si possono sostituire queste coppie con potenziometri doppi da 100 kΩ, facendo variare fortemente la frequenza centrale dei filtri. Utilizzando un modello totalmente parametrabile, abbiamo personalmente constatato che, salvo casi particolari, la frequenza dei toni bassi era centrata sui 50 Hz, con una selettività molto forte, e quella dei toni alti su 16 o 18 kHz, con un basso fattore Q. All'ascolto, i toni bassi risultano bloccati e non si odono sui toni intermedi mentre i toni alti risultano delicati. Partendo da questa constatazione, abbiamo pensato di ridurre la complessità del nostro regolatore parametrabile, fissandolo in queste condizioni.

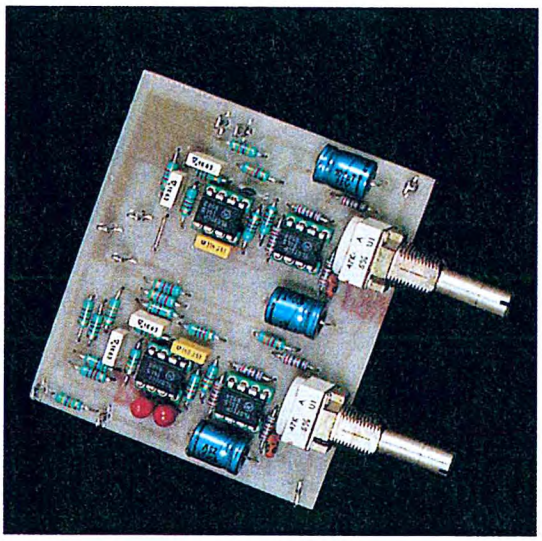
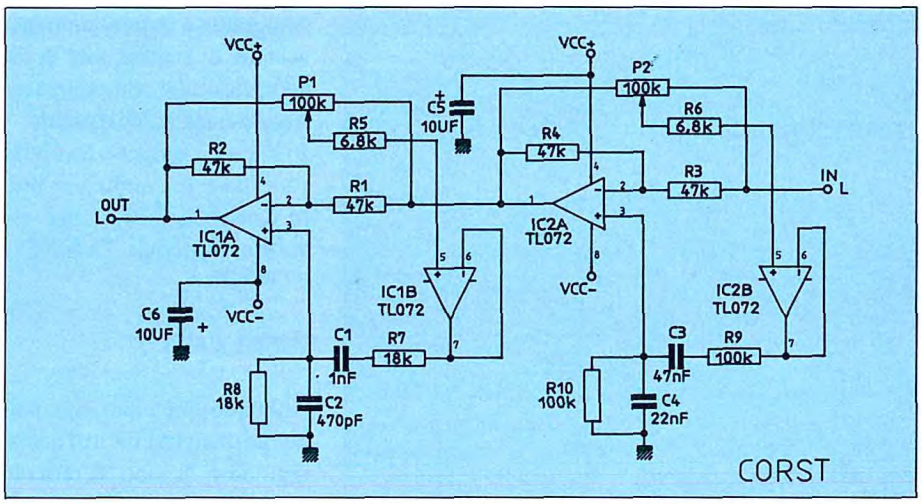


Figura 5. Schema elettrico del CORST.

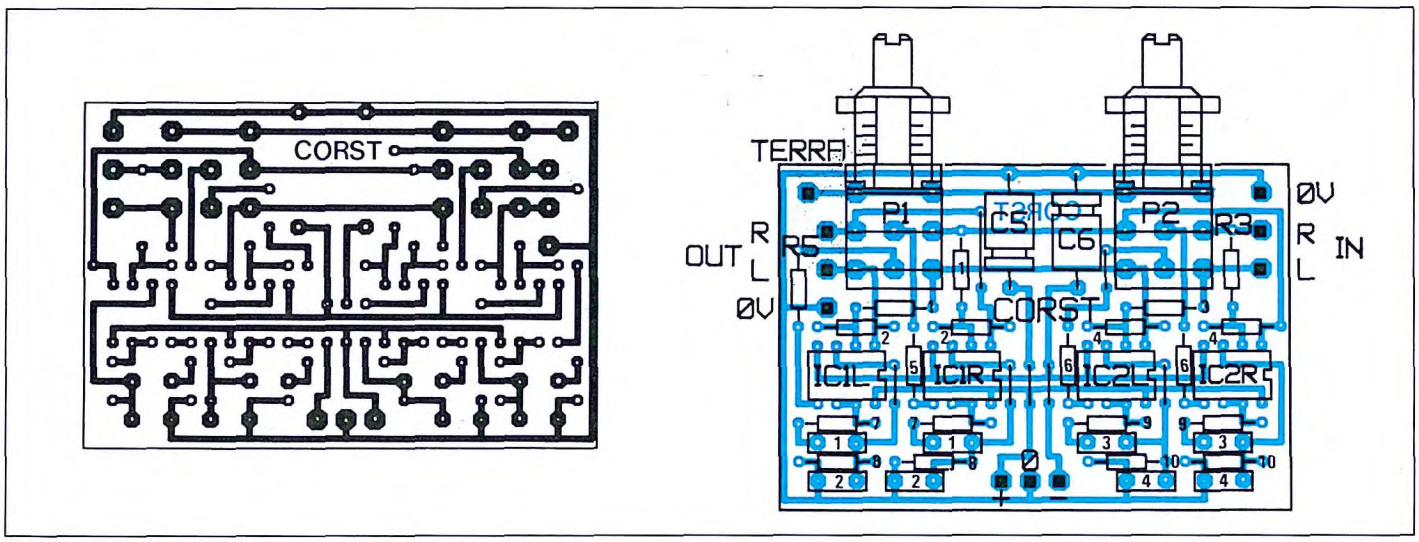


L'economia è considerevole sia in spazio che in costo (vengono eliminati due potenziometri doppi) e l'interesse non è trascurabile. I potenziometri da 10 kΩ doppi, che agivano sulla selettività del filtro, sono stati rimpiazzati da due sistemi di resistori fissi (R17+R18 e R23+R24) per la parte relativa ai toni bassi (a destra).
Non abbiamo cercato di ridurre al massimo il taglio dei bassi, per facilitare eventuali modifiche. In realtà, le modifiche frequenza/Q più delicate da effettuare sono proprio quelle per i toni bassi.
Per l'elemento dei toni alti, la semplificazione è stata fatta d'ufficio, perché ci sembra indispensabile un'elevata larghezza di banda: stiamo costruendo un regolatore universale e non un equalizzatore! Questo gruppo è stato montato in base agli schemi di Figura 4. Ciascuno può agire comunque a piacimento: semplificando ancora, oppure aggiungendo comandi supplementari.
La costruzione non dovrebbe porre problemi, purché i componenti siano quelli indicati nell'elenco. Parleremo più avanti dei risultati, quando esamineremo le curve ottenute in seguito alle due modifiche F/Q (vedi il paragrafo "Risultati").

CORST

Questo terzo ed ultimo regolatore di toni è meno sofisticato del precedente ma è predisposto in versione stereo HD (alta densità). Poiché si tratta anche in questo caso di un modello noto e classico, non ci soffermeremo sullo schema, illustrato in Figura 5. E' rappresentato un solo canale (sempre con due filtri): per ottenere una scheda CORST tutto dovrà pertanto essere raddoppiato. Naturalmente, due schede CORST formano un equalizzatore stereo a 4 bande; in questo caso un rack da 19" x 1 unità di altezza può contenere facilmente i quattro elementi che formano un equalizzatore stereo ad 8 bande perfettamente coerente, soprattutto se si pensa ad eliminare mediante pontatura le coppie non utilizzate. Attenzione comunque, perché non è previsto un condensatore di collegamento: né all'ingresso, né all'uscita. Inserendo questa scheda (o queste schede) tra MEL e HD (riferirsi alla puntata precedente), non c'è nessun rischio; per un utilizzo autonomo, sarà invece opportuno aggiungere questi condensatori.

Figura 6. Basetta del CORST vista dal lato rame in scala unitaria e relativa disposizione dei componenti.



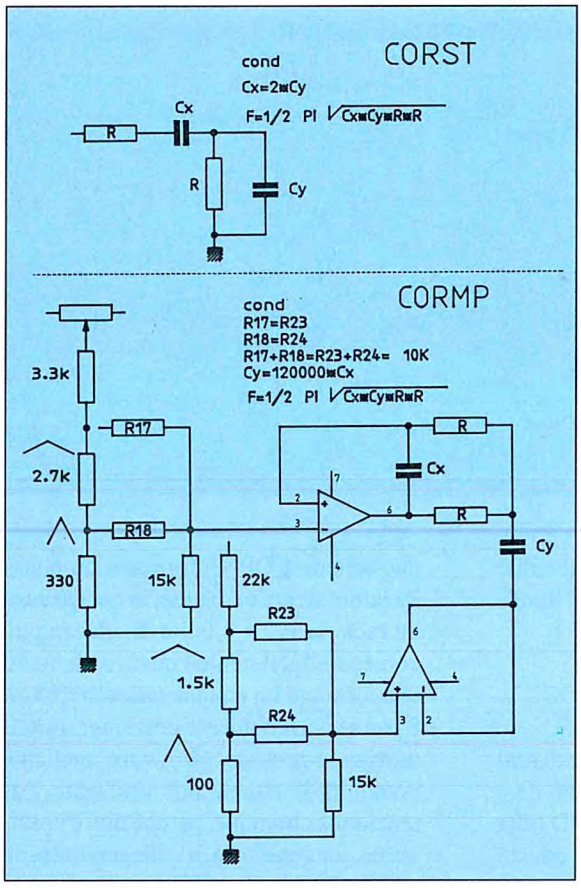


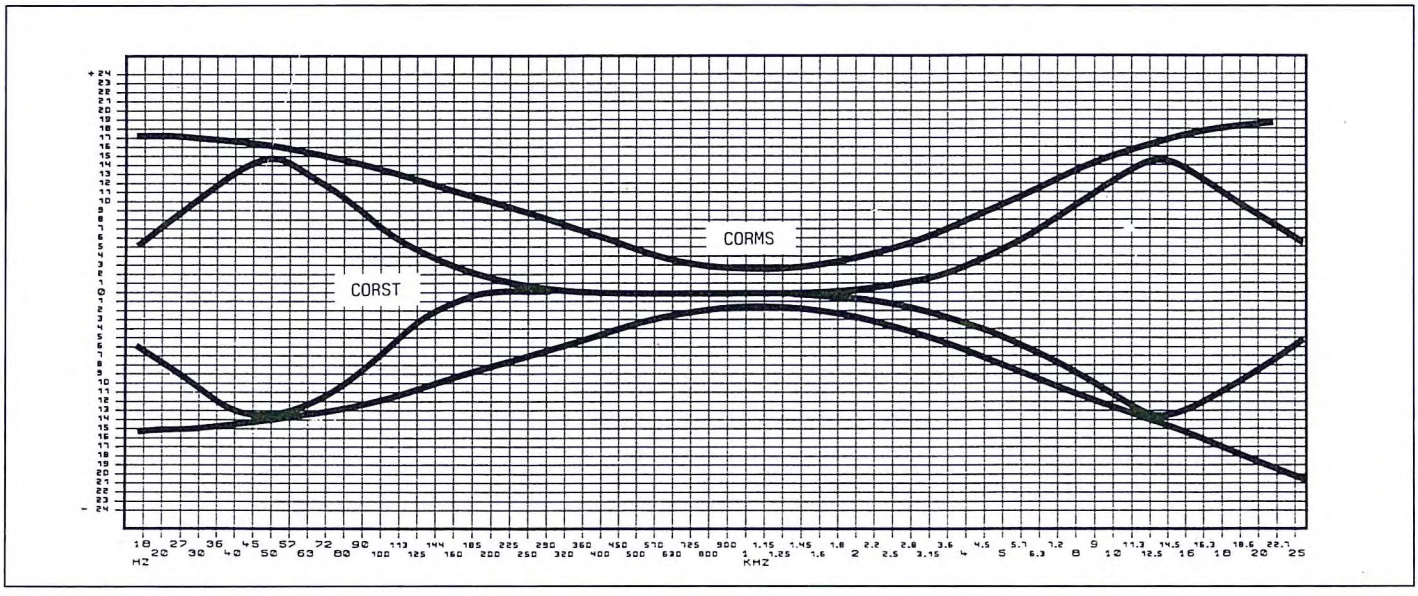
Figura 7. Formule per il calcolo dei filtri per le schede CORST e CORMP.

Figura 8. Risposta di CORMS e CORST.

Malgrado i 7 ponticelli per scheda, ci sembra che la disposizione dei componenti di Figura 6 sia soddisfacente.
In Figura 7 vengono fornite le formule e le condizioni utili ai calcoli dei filtri, per costruire i moduli CORST e CORMP.

RISULTATI

Abbiamo tracciato manualmente qualche curva di questi regolatori di tono. Il reticolo ha una scala logaritmica allargata, tracciata particolarmente per i rilevamenti fatti a partire dalle 64 frequenze di MARC. In Figura 8 si osservano 4 curve principali: quelle esterne (inviluppo) riproducono i risultati ottenuti con CORMS, ossia "due onde larghe". Quello che non risulta da questo tipo di curve (rilevate punto a punto sui nostri prototipi) è il rapporto tra la posizione fisica del potenziometro e la sua efficacia. In realtà, CORMS è più dolce su 180°. Questo è senza dubbio il suo fascino ma, volendolo considerare un regolatore universale, bisogna ammettere che è ideale solo raramente: per esempio, non permette di esaltare l'estremità bassa dello spettro senza caricare il relativo trasduttore. Tuttavia, può essere utile in casi particolari. Sul medesimo reticolo, è stata disegnata la risposta di CORST con i valori dati nell'elenco dei componenti, ovvero 50 Hz, 13 kHz. Immediatamente si osserva una selettività molto più forte, che lascia una sezione a risposta costante tra 300 Hz ed 1,5 kHz, qualunque sia la correzione applicata. Facciamo notare che non bisogna scegliere una frequenza qualsiasi perché, essendo molto ripide le esaltazioni o le attenuazioni, c'è il pericolo di ottenere suoni molto sgradevoli: per esempio, un filtro per toni bassi a 200 Hz e per toni acuti a 2 kHz! Salvo che si tratti di uno strumento, un simile regolatore di tono su una linea stereo sarebbe del tutto insopportabile. La Figura 9 presenta due selezioni effettuate sul CORMP. La prima utilizza i seguenti valori: R17 = 6,8 kΩ, R18 = 3,3 kΩ (selettività allargata sull'elemento dei toni bassi) ed R8 = R9 = 12 kΩ, ossia una frequenza centrale di 11,5 kHz per la sezione dei toni alti. Si possono vedere i risultati sulla curva n.1, sia in esaltazione che in attenuazione. Abbiamo poi



montato i valori previsti sull'elenco dei componenti, ovvero R17 = 8,2 kΩ, R18 = 560 Ω ed R8 = R9 = 8,2 kΩ (curva n.2). Il filtro dei bassi ha una maggior pendenza (circa 2 dB/ottava) ed il regolatore dei toni alti è stato spostato verso 16,5 kHz, cosa che permette di ottenere una sezione centrale a risposta costante di circa due ottave. Quello che va benissimo per una linea microfonica non è affatto controindicato per una modulazione pre-registrata e musicale. In ogni modo è una questione di gusto e, come avete potuto constatare, non è difficile intervenire sui parametri. Si potrà quindi effettuare qualche prova con i potenziometri collegati alla scheda mediante fili, montando poi resistori fissi con i valori più convenienti.

PEE

Questa quarta scheda, di cui troviamo lo schema elettrico in Figura 10, è diversa dalle precedenti e fa parte della serie di piccoli automatismi che si possono aggiungere ad un impianto per aumentare in maniera considerevole la comodità di utilizzo. Cosa fa il PEE? Il suo lavoro consiste nel gestire una linea di preascolto e nel ricevere tutti i comandi utili. I controlli sono ridotti al minimo: un pulsante (luminoso, se possibile) è montato a lato della macchina servita (riquadro REPORT); due spie, contrassegnate ON AIR e PEE, sono situate sulla parte alta della console: nient'altro! Si utilizza il comando dell'apparecchio esistente (per esempio, contatto del fader), ma in caso di necessità si potrà creare questo contatto con un semplice interruttore. Il principio è semplice: quando si comanda l'avviamento di un'apparecchio dalla console, si accende ON AIR ed il preascolto risulta impossibile, anche se PEE è stato inserito. La spia luminosa del PEE si accende, per indicare all'operatore che l'apparecchio è ON AIR. Questa possibilità si dimostra abbastanza utile, per evitare di toccare inavvertitamente qualche comando. Quando invece l'apparecchio è fermo, si può effettuare il preascolto con PEE è inserito, una spia avvisa l'operatore alla console che questa fase è in corso di esecuzione. L'utilizzo di questo semplice circuito è intuitivo, infatti sarà possibile col suo aiuto stabilire delle sequenze di ascolto di brani musicali o di parlati dopo averne eseguito l'indispensabile preascolto.

Sequenza

Portando su ON il comando START sulla console RL3 viene eccitato. RL3a causa l'immediato avviamento dell'apparecchio. RL3b eccita con un certo ritardo RL1. Non appena C1 viene caricato da R3, il relè RL1 si eccita e ne derivano quattro azioni:

1) il controllo ON AIR si accende (RL1d)

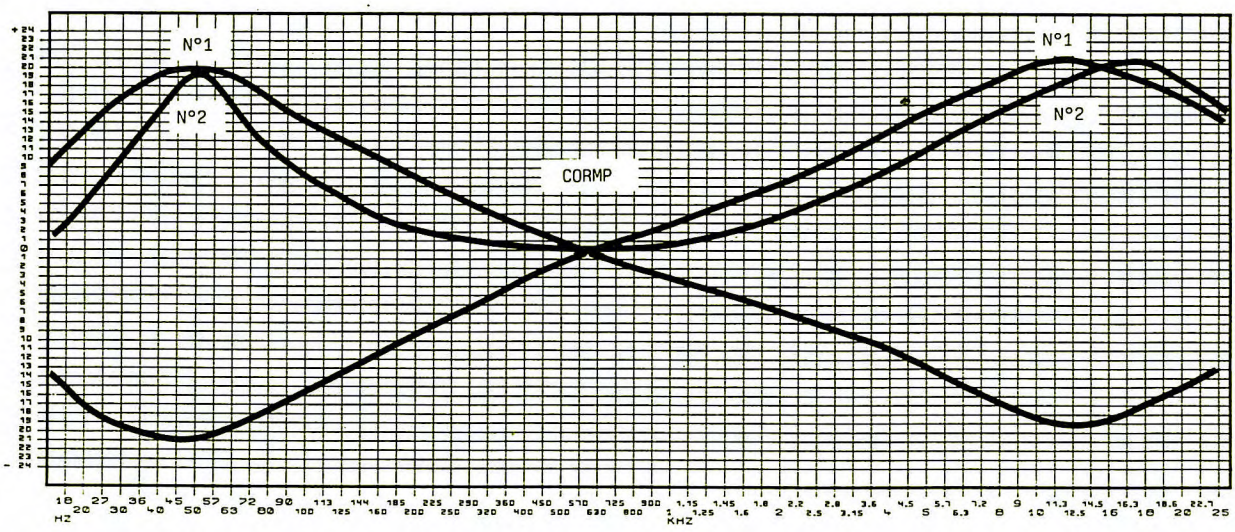
2) si accende ON AIR REPORT (RL1c)

3/4) RL1 b-a stabiliscono il collegamento tra InL/OutL ed InR/OutR

Di conseguenza: un comando di apertura di canale fa accendere le spie ON AIR e collega gli ingressi con le uscite, dopo un ritardo determinato da R3 e C1, mentre l'avviamento dell'apparecchio è in sincronismo con il comando START della console. Questo ritardo permette quindi all'apparecchio controllato di stabilizzare il proprio funzionamento prima di iniziare a funzionare. Da notare che RL1c provvede a togliere l'alimentazione ad RL2.

Portando su OFF il comando START della console, RL3 viene diseccitato. RL3b causa la scarica di C1 ed RL2 viene alimentato dal lato +Vcc il che spegne l'apparecchio. RL1 è diseccitato, quindi le spie ON AIR sono spente.

Figura 9. Selezioni di CORMP.



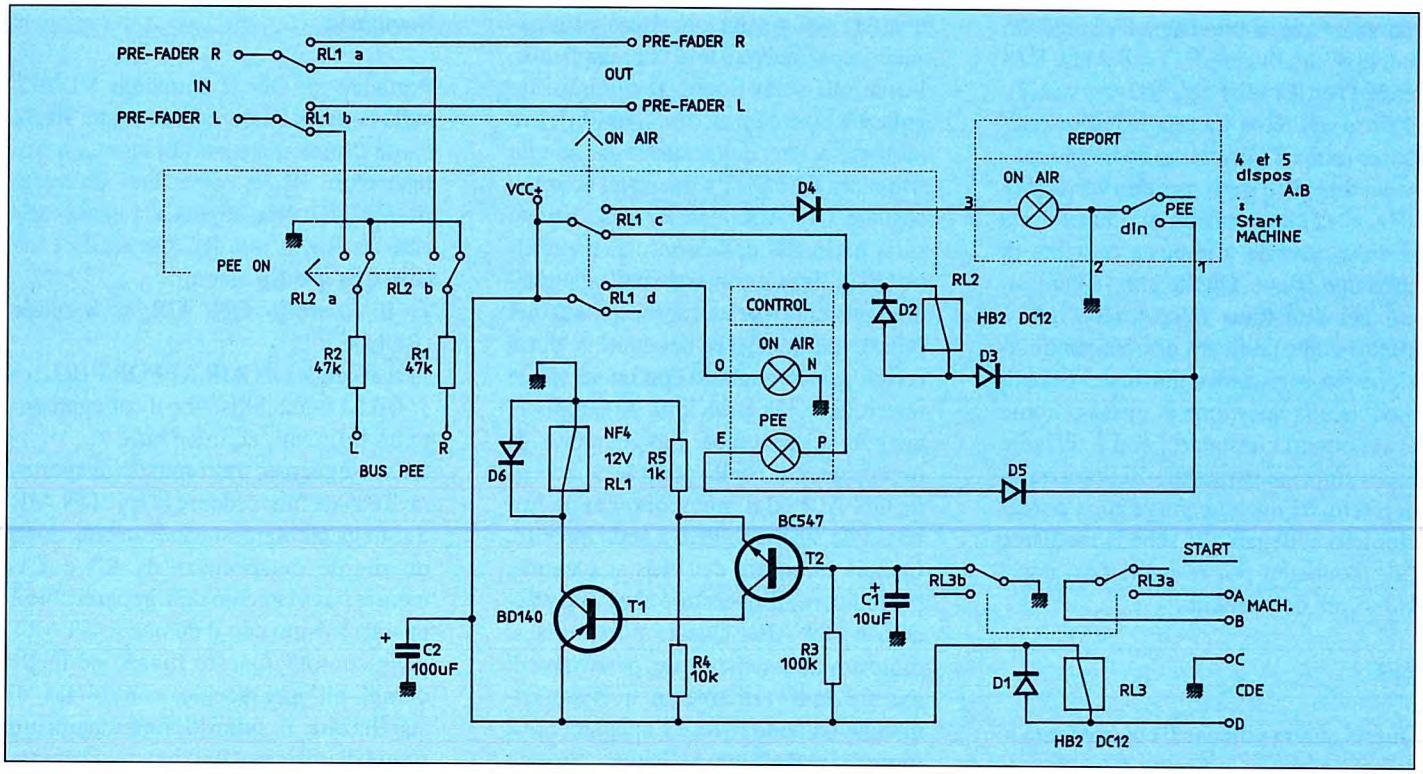
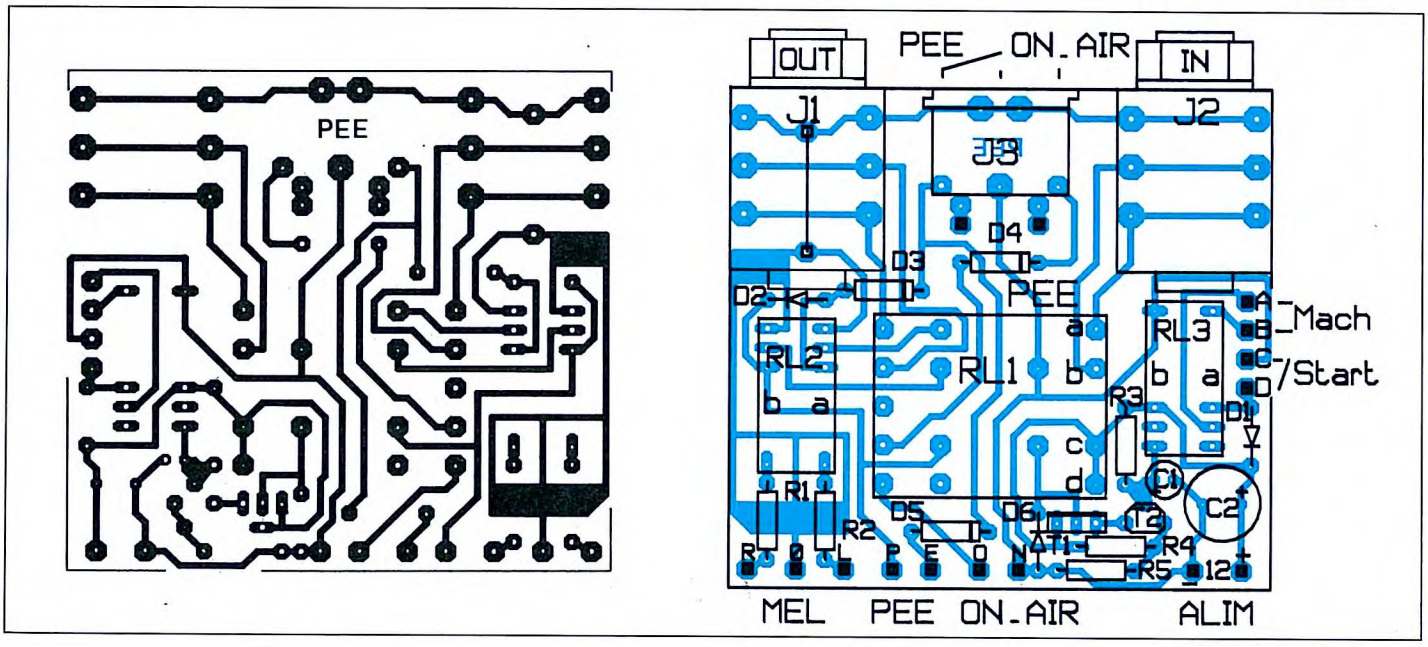


Figura 10. Schema elettrico del PEE.

Figura 11. Basetta del PEE vista dal lato rame in scala unitaria e relativa disposizione dei componenti.

Viceversa, RL1c permette l'eccitazione di RL2 solo se l'interruttore di preascolto PEE (REPORT) è chiuso e ciò viene segnalato. In condizioni di riposo, RL1a-b propongono ad RL2 i segnali R ed L e se RL2 è eccitato il bus PEE li riceve: ci si trova così in condizioni di preascolto, con segnalazione alla consolle. Supponiamo ora di chiudere il comando START. Gli indicatori mostrano ON AIR ed il preascolto già attivo viene disattivato. Pertanto ON AIR ha la prio-



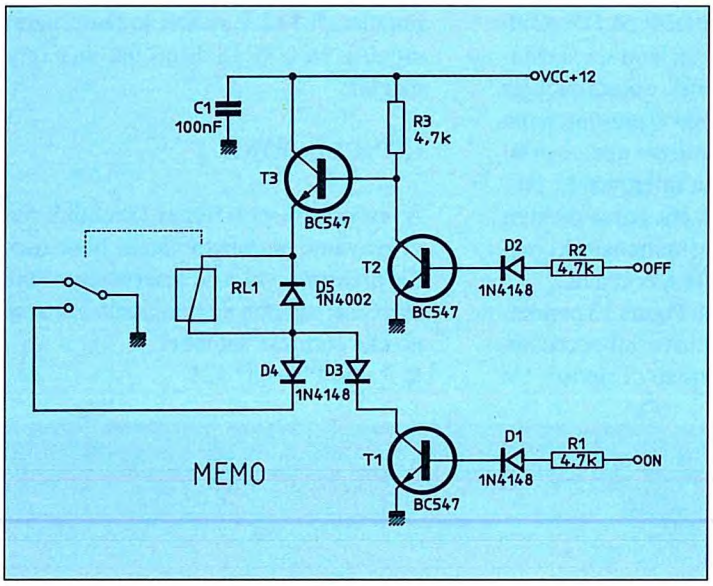


Figura 12. Schema elettrico del circuito MEMO.

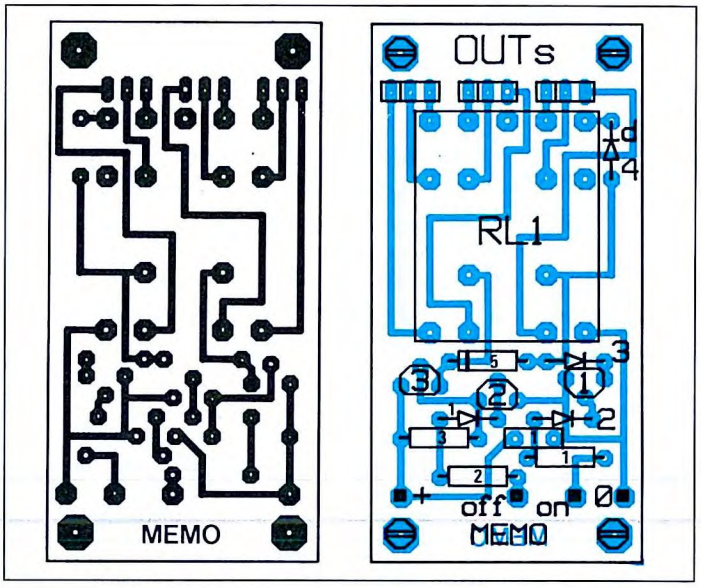


Figura 13. Basetta del MEMO vista dal lato rame in scala unitaria e relativa disposizione dei componenti.

rità e risulta impossibile effettuare un preascolto su un'apparecchio che si trovi già in questa condizione. Una spia la segnala quindi all'operatore che effettua le regolazioni. Il preascolto è quindi possibile soltanto quando l'apparecchio è OFF AIR. Dal lato audio, il bus PEE è attivato soltanto a condizione che sia OFF AIR che PEE siano pilotati.

Montaggio

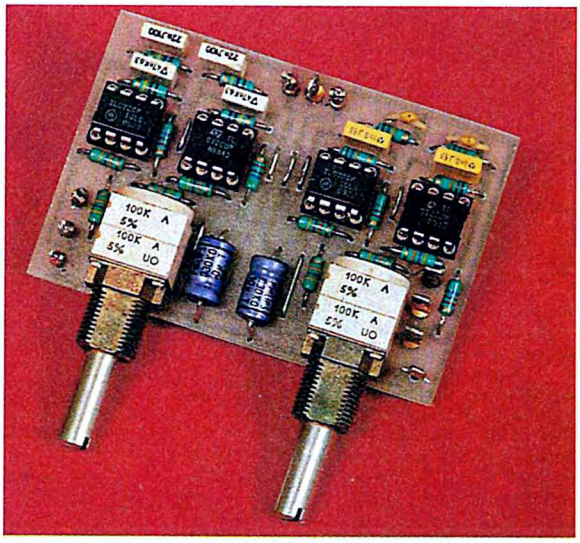
Il circuito stampato e la disposizione dei componenti sono illustrati in Figura 11. Attenzione al ponticello che si trova sotto J1. Il comando di avviamento dell'apparecchio è disponibile ai punti A e B ma è anche prevista la presa DIN a 5 piedini J3, che permette di congiungere i due contatti supplementari tramite gli spinotti disposti sopra D4. Il nostro prototipo è leggermente diverso dal disegno: è stato infatti costruito prima delle modifiche. Come al solito, questa scheda è prevista per il montaggio sul pannello posteriore di un rack, alto 2 unità. Scegliere preferibilmente un tipo non troppo profondo; le indicazioni PEE e ON AIR saranno le uniche da montare sul pannello anteriore, a meno che non si voglia aggiungere un comando di avviamento. Le uscite MEL dovranno naturalmente essere collegate ad una scheda MEL, seguita eventualmente da una scheda HD (vedi la precedente puntata). La tensione di 12 V per l'alimentazione sarà prelevata dalla scheda ALIM, che abbiamo previsto anche in questo caso. Un interruttore luminoso di discreta grandezza sarà l'unico comando disponibile. Se la cosa vi interessa, provate il PEE, facilita realmente il lavoro.

MEMO

Per concludere, ecco ancora una piccola scheda da mettere nell'archivio delle idee. Si tratta semplicemente di un commutatore a relè autoalimentato, ma comandato da impulsi, che potranno essere prodotti da un sistema di programmazione logica anche abbastanza complesso, come pure da una più "modesta" combinazione di diodi. Vediamo lo schema di Figura 12. L'elemento principale è RL1, dotato di quattro contatti di scambio:

1 Autoalimentazione
2 Commutazione audio
3 Comando macchina
4 Segnalazione luminosa

Mettiamo in azione il sistema applicando impulsi agli ingressi ON ed OFF. T3 è pilotato in conduzione tramite R3 e lascia passare i +12 V verso RL1, ma il gruppo D3, D4, D5 non ha la polarizza-

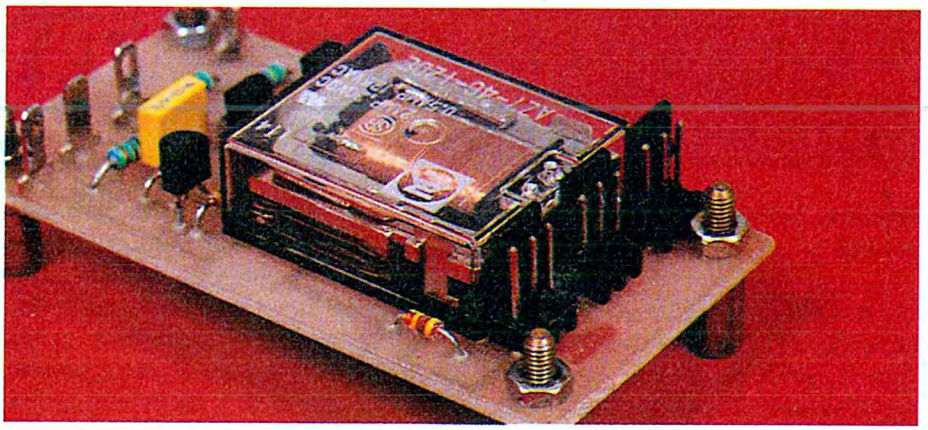


zione giusta da permettere il ritorno a 0 V, che farebbe eccitare RL1: quest'ultimo è quindi diseccitato. Supponiamo ora che arrivi un impulso all'ingresso ON: tramite la bobina di RL1 e D3, il collettore di T1 viene portato a poco meno di +12 V. Se il comando ON è attivato, T1 va in conduzione e porta a 0 V il punto di congiunzione dei diodi. RL1 si eccita ed uno dei suoi contatti di scambio stabilizza questa situazione: il comando ON può anche scomparire perché il relè è autoalimentato. Un secondo impulso ON non cambierebbe nulla; viceversa un impulso OFF cambia la situazione: T2 porta a 0 V la base di T3, interdicendo il transistor e togliendo l'alimentazione di +12 V ad RL1. Mentre RL1 si diseccita, si apre anche il contatto di autoalimentazione, quindi l'impulso OFF è sufficiente a modificare la situazione. Tenere presente che si può togliere l'alimentazione alla programmazione dopo che i comandi sono stati inviati e che, se per caso dovessero essere inviati simultaneamente i due impulsi OFF ed ON, OFF sarà sempre prioritario. Non serve elencare tutti gli utilizzi di questa piccola scheda ma molto presto vi presenteremo una sorpresina che utilizza questo principio. Pensate ad un'interessante programmazione a diodi che possa permettere commutazioni estremamente complicate, inizializzazioni, eccetera...
Il circuito stampato di Figura 13 permetterà di fare le prime prove: all'accensione, RL1 è in condizione di riposo. Un impulso di +12 V su ON lo fa eccitare; un altro su OFF lo diseccita: una vera magia!

CONCLUSIONE

Avete ora a disposizione i 12 moduli che vi avevamo promesso: fatene buon uso. La prossima volta vi riserveremo una sorpresa: ma non aggiungiamo altro, se no che sorpresa sarebbe?

© Radio Plans n° 521



ELENCO COMPONENTI

- CORMS -	
R1-5	resistori da 10 kΩ
R2	resistore da 1 kΩ
R3	resistore da 47 kΩ
R4	resistore da 4,7 kΩ
R6	resistore da 220 kΩ
P1-2	potenz. da 47 kΩ log
C1	condensatore da 22 nF
C2	condensatore da 220 nF
C3	condensatore da 10 nF
C4-8-9	condensatori da 100 nF
C5	condensatori da 470 nF
C6	condensatore da 27 pF
C7	cond. da 100 µF 25 Vl
IC1	TL071
- CORMP -	
R1-30	resistori da 47 kΩ
R2/4-10-12/14-21	resistori da 22 kΩ
R5-16-29	resistori da 2,7 kΩ
R6-15	resistori da 3,3 kΩ
R7	resistore da 1,8 kΩ
R8-9-17-23	resistori da 8,2 kΩ
R11	resistore da 820 Ω
R18-24	resistori da 560 Ω
R19	resistore da 330 Ω
R20-26	resistori da 15 kΩ
R22	resistore da 1,5 kΩ
R25	resistore da 100 Ω
R27-28	resistori da 82 kΩ
P1-2	potenz.da 47 kΩ log.
C1-5-7	cond. da 100 µF 25 Vl
C2-6	condensatori da 22 pF
C3	condensatore da 39 pF
C4	condensatore da 33 nF
C8	condensatore da 1 nF
C9-10	cond. da 3,3 µF tantalio
C11/14	condensatori da 100 nF
IC1-3	TL071
IC2-4	TL072
- CORST -	
R1/4	resistori fa 47 kΩ
R5-6	resistori da 6,8 kΩ
R7-8	resistori da 18 kΩ
R9-10	resistori da 100 kΩ
C1	condensatore da 1 nF
C2	condensatore da 470 nF
C3	condensatore da 47 nF
C4	condensatore da 22 nF
C5-6	cond.da 10 µF, 63 V
P1-2	potenz. doppi da 100 kΩ
IC1-2	TL072
-PEE-	
R1-2	resistori da 47 kΩ
R3	resistore da 100 kΩ
R4	resistore da 10 kΩ
R5	resistore da 1kΩ
C1	cond. el. da 10 µF 25Vl
C2	cond. el. da 220 µF 25Vl
T1	BD140
T2	BC547
D1-2-6	1N4148
D3-4-5	1N4002
RL1-2-3	relè 12V
-MEMO-	
R1-2-3	resistori da 4,7 kΩ
C1	condensatore da 100 nF
D1/4	1N4148
D5	1N4002
T1/3	BC547
RL1	relè 12V

FIERA MILANO

BIAS '92 BIAS MICROELETTRONICA

BIAS INSTITUTE

Fiera Milano
28 Gennaio - 1 Febbraio 1992

24° Convegno Mostra Internazionale dell'Automazione, Strumentazione e Microelettronica

BIAS Microelettronica '92

Obiettivo "Total Quality"

Oltre 2.300 aziende espongono su una superficie totale di 70.000 m²

• Componenti e sottosistemi elettronici • Sistemi e sottosistemi per telecomunicazioni • Minisistemi, microcomputer, periferiche OEM, personal computer, software e accessori • Strumentazione elettronica da laboratorio per la ricerca scientifica e applicata, per la produzione e la manutenzione • Sistemi di progettazione automatica per l'industria elettronica ed elettrotecnica • Sistemi e strumentazione per produzione, collaudo automatico e manutenzione per l'industria elettronica ed elettrotecnica • Circuiti stampati: attrezzature, materiali e tecnologie • Editoria specializzata e documentazione tecnica

Due grandi iniziative in ambito BIAS Microelettronica '92

FORTRONIC

BIAS Fortronic '92

Esposizione e borsa internazionale della subfornitura elettronica

In collaborazione con Ente Fiera Vicenza

BIAS sensors

BIAS Sensors '92

Mostra dedicata ai sensori, trasduttori, trasmettitori, registratori e visualizzatori

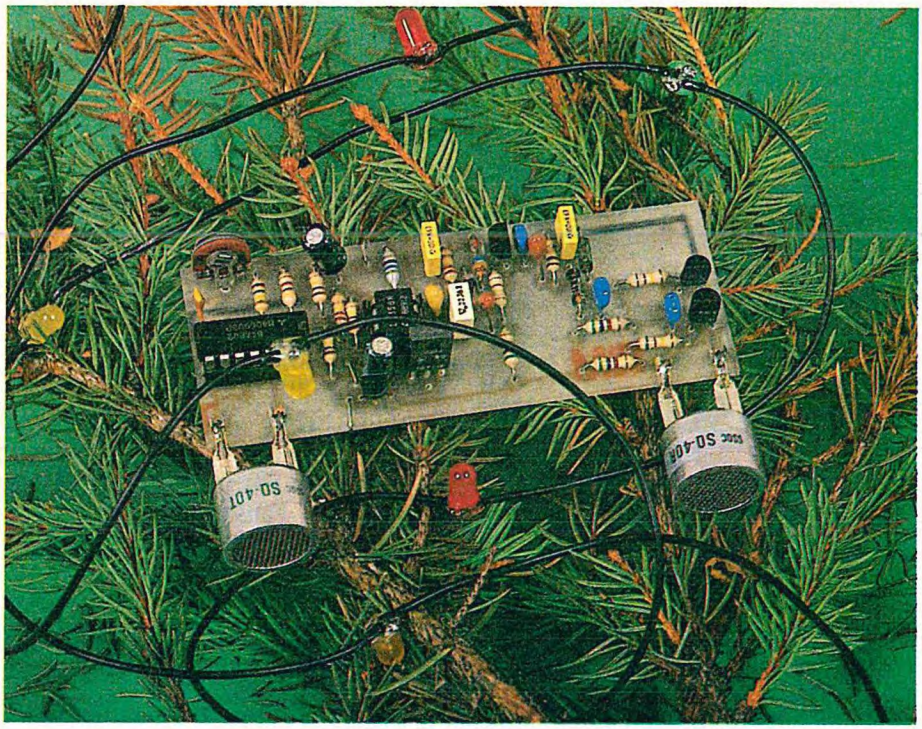
In collaborazione con GISI (Gruppo Imprese Strumentazione Italia)

Ingressi: Porta Meccanica e Porta Edilizia
Orario continuato visitatori qualificati: 9:00 - 18:00 (Sabato 1 Febbraio: 9:00 - 15:00)

Segreteria della Mostra:
EIOM Ente Italiano Organizzazione Mostre: Viale Premuda, 2 - 20129 Milano
tel. (02) 55181.842/.844/.922 - telex 352110 BIAS I - fax (02) 5400481

BIAS promotions

GHIRLANDA MAGICA



Anche questo, tanto per restare in tema con questo mese un po' speciale, come già la stella, è un circuito per abbellire gli alberi di Natale. Con un 555 si ottiene una ghirlanda lampeggiante un po' particolare: saranno i vostri movimenti ad influenzare la luce emessa dai LED, proprio un effetto magico, non vi sembra?

Il principio consiste nell'accoppiare il circuito di pilotaggio della ghirlanda ad un sensore ad ultrasuoni, che utilizza l'effetto Doppler: se il suono viene riflesso da un oggetto in movimento, ritorna al punto di origine con una frequenza diversa.

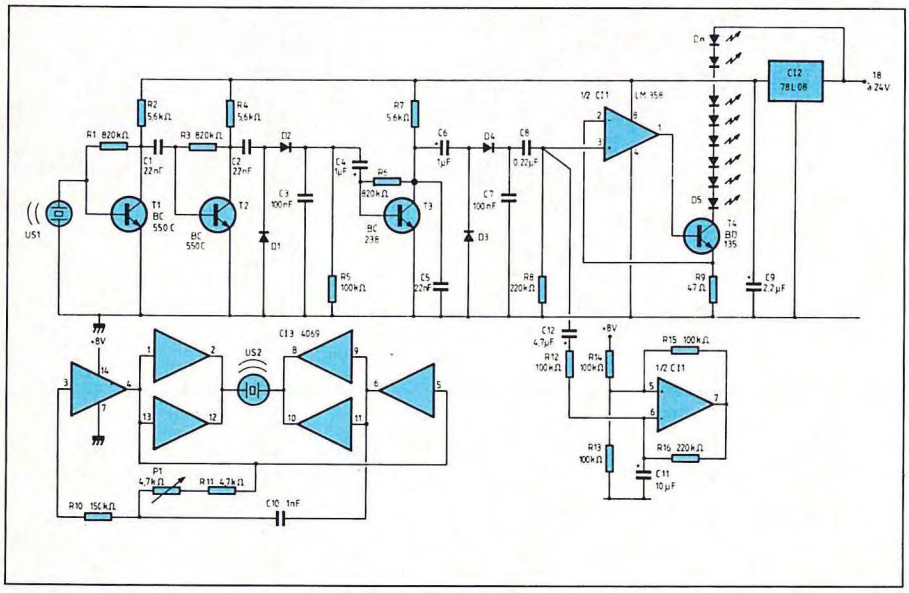


Figura1. Schema elettrico del circuito della ghirlanda magica.

Schema elettrico

Facendo un esame dello schema elettrico di Figura 1, la frequenza degli ultrasuoni emessa è di 40 kHz ed è prodotta da CI3, montato come oscillatore con stadio di uscita a ponte.
Il trasduttore, US1, riceve il segnale riflesso ed una parte del segnale diretto;

viene amplificato da T1 e T2 e rivelato da D1 e D2. Poiché la frequenza ricevuta è diversa, la miscelazione dei due segnali produce un battimento con frequenza dipendente dalla velocità dell'oggetto mobile.
Questa frequenza viene amplificata da T3 e rivelata da D3 e D4. La componente alternata viene trasmessa all'ingresso del primo amplificatore operazionale CI1, montato con T4 come generatore di corrente. Il resistore R9 fissa il valore della corrente a circa 20 mA.
Il circuito è alimentato a 8 V da un regolatore in miniatura.
La seconda metà di CI1 è montata come generatore di segnali triangolari, che sovrappone un'onda triangolare alla tensione proveniente dal rivelatore Doppler: la ghirlanda risulta così animata anche in assenza di movimenti.

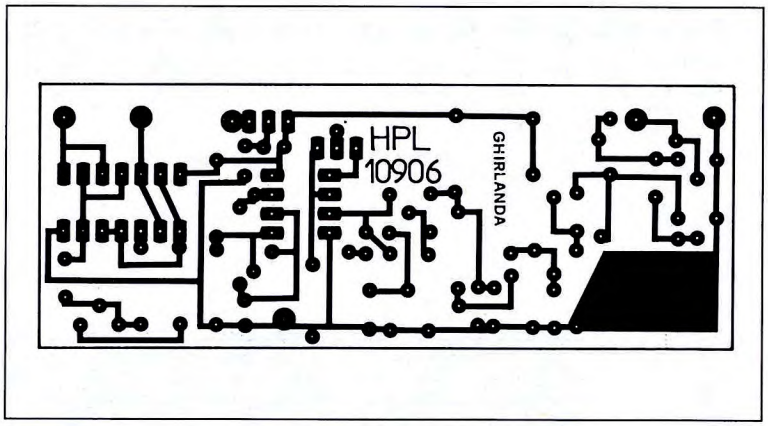


Figura 2. Circuito stampato visto dal lato rame in grandezza naturale.

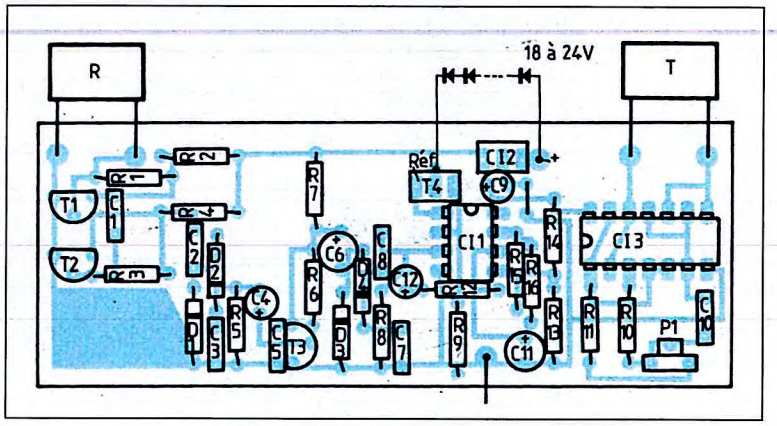


Figura 3. Disposizione dei componenti sulla basetta stampata. Fare attenzione nel montare i due microfoni ad ultrasuoni.

Costruzione

La ghirlanda è formata da due parti: la parte elettronica, sul circuito stampato di Figura2, ed i LED D5/Dn collegati in serie per formare una ghirlanda. Si possono mescolare LED dei tre o quattro colori disponibili: la caduta di tensione su un diodo è infatti di circa 1,8 V.
Per calcolare il numero dei diodi: dividere la tensione di alimentazione, diminuita di 1 V, per la caduta di tensione di 1,8 V. La disposizione dei componenti è illustrata in Figura 3.
E' necessaria una sola regolazione, quella della frequenza dell'oscillatore: collegare un voltmetro in c.c. ai terminali di R5 e regolare fino ad ottenere la massima tensione. Attenzione quando si saldano i diodi al germanio, perché temono il calore più di quelli al silicio. Saldare rapidamente (da 2 a 3 secondi) e rispettare la polarità del collegamento dei diodi nella ghirlanda. I due trasduttori ad ultrasuoni dovranno ovviamente sporgere dal contenitore in cui inserirete il circuito. Per aumentare l'effetto, si potranno anche collegare in parallelo due ghirlande identiche. Non ci resta che augurarvi buon Natale!
© Haut Parleur n° 1781

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

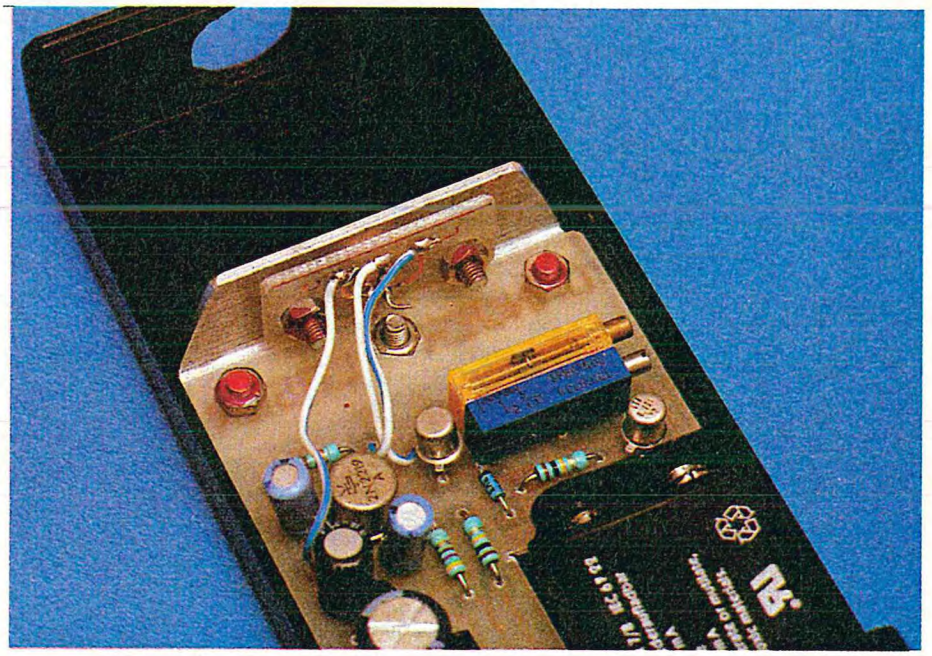
			10 Vl elettr.
		C12	cond. da 4,7 µF 10 Vl elettr.
R1-3-6	resistori da 820 kΩ	T1-2	BC 550C
R2-4-7	resistori da 5,6 kΩ	T3	BC 238
R8-16	resistori da 220 kΩ	T4	BD 135
R-9	resistore da 47 Ω	D1/4	diodi al germanio AA 119, OA 95, 1N60, ecc.
R10	resistore da 150 kΩ		
R11	resistore da 4,7 kΩ	CI1	LM358
R5-12/15	resistori da 100 kΩ	CI2	78L08
R16	resistore da 220 kΩ	CI3	CD 4069
C1-2-5	cond. da 22 nF ceramici	D5/n	LED di colori diversi, vedere testo
C3-7	cond. da 100 nF MKT		
C4-6	cond. da 1 µF 10 Vl tantalio	US1	trasduttore piezoelettrico da 40 kHz, ricevitore
C8	cond. da 220 nF MKT	US2	trasduttore piezoelettrico da 40 kHz, trasmettitore
C9	cond. da 2,2 µF 10 Vl elettr.	P1	trimmer da 4,7 kΩ
C10	cond. da 1 nF ceramico	1	circuito stampato
C11	cond. da 10 µF	-	minuteria

SISTEMA LASER

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠ ⚠
Tempo	⏲ ⏲
Costo	L. 159.000

I diodi laser solid-state a luce visibile (rossa) offrono attualmente prestazioni equivalenti a quelle dei tubi ad elio-neon, con prezzi considerevolmente minori. Oltre ad un ingombro molto ridotto, questi diodi si accontentano di qualche decina di milliampere alla tensione di qualche volt ed è estremamente facile modulare la luce che emettono.



Con queste premesse, si prestano particolarmente bene alla realizzazione di collegamenti per telecomunicazioni *atmosferiche*, in quanto possono trasportare altrettanto bene istruzioni di un telecomando, dati binari oppure comunicazioni audio. Il tutto, su distanze dell'ordine del chilometro o anche più in linea retta e a vista.

Trasmissioni ottiche atmosferiche

La trasmissione delle informazioni per via ottica è ormai usuale, per lo meno tramite fibre ottiche, con l'aiuto di diodi LED o laser funzionanti nella banda dell'infrarosso. Un simile modo di *guidare* raggi luminosi in una fibra ottica presenta numerosi vantaggi, al punto che si possono anche mettere in funzione trasmissioni *atmosferiche*, con un fascetto che si propaga nello spazio libero senza alcun supporto materiale. Per ottenere una buona portata occorre tuttavia utilizzare un fascio che abbia la minima divergenza possibile: l'ideale sarebbe cilindrico con solo qualche millimetro di diametro. In simili condizioni, risulta massima l'energia che raggiunge l'elemento ricevitore mentre la trasmissione rimane di una sicurezza eccezionale in quanto il raggio è quasi irrilevabile, anche per il fatto che il suo eventuale intercettamento avrebbe come conseguenza l'interruzione netta del collegamento. Con gran disappunto dei burocrati, la tecnologia ottica permette di stabilire collegamenti di telecomunicazione praticamente liberi da autorizzazioni, dichiarazioni e licenze! Realizzazioni già di un certo interesse si possono stabilire con diodi LED che emettono nella banda dell'infrarosso: utilizzando un'adatta ottica si arriva facilmente a portate dell'ordine dei 300 metri; si potrebbe senza dubbio far meglio se l'invisibilità del punto luminoso non complicasse eccessivamente la sua localizzazione. I diodi LED, anche ad alta luminosità, che emettono nel campo del visibile sono decisamente meno potenti delle versioni a raggi infrarossi e quindi non si prestano a questo tipo di utilizzo. Viceversa i diodi laser, che emettono tra 2 e 5 mW nella banda del rosso, rappresentano la soluzione ideale: mediante l'aggiunta di una semplice lente *collimata* , si ritroverà facilmente di notte, con il binocolo, il punto luminoso a più di 600 metri. A questa distanza, il diametro non supera qualche centimetro, cosa che permette di illumi-

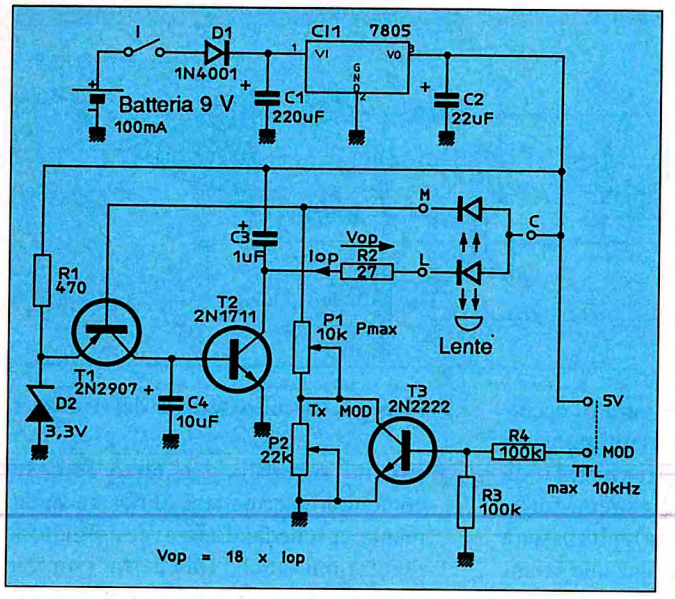
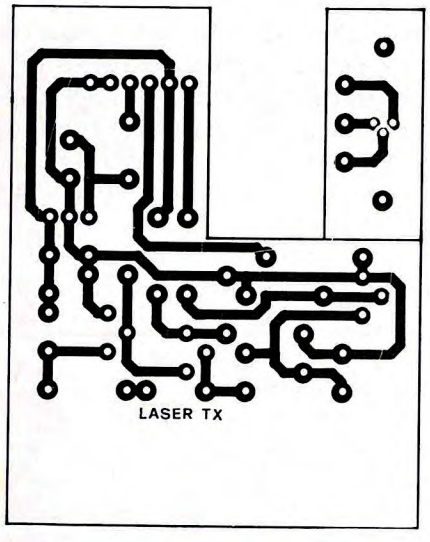


Figura 1. Schema elettrico del trasmettitore.

nare più che sufficientemente un rivelatore di piccola superficie senza sistemi ottici addizionali o, al massimo, con una semplice lente di Fresnel. Utilizzando sistemi di puntamento più precisi, la portata utile potrebbe sicuramente essere di molto superiore. D'altronde, proteggendo il rivelatore contro gli effetti della luce solare, un collegamento stabilito di notte potrà rimanere operativo anche durante il giorno.

Figura 2. Circuito stampato del Tx.



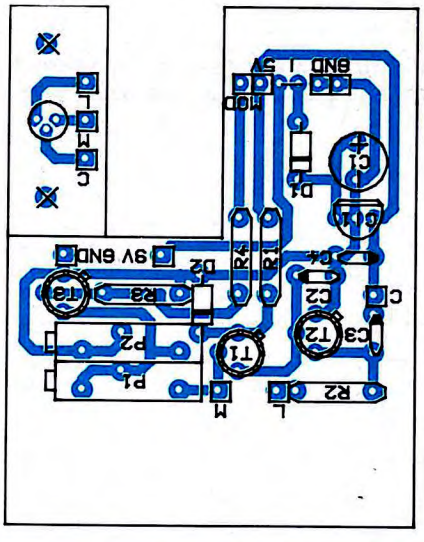
Laser modulato

L'utilizzo di un diodo laser è, in linea di principio, un'operazione semplice: basta far circolare una corrente di determinato valore (diverso tra un tipo e l'altro) perché il componente fornisca la sua potenza nominale. Un eccesso di corrente, anche piccolo, può distruggere il diodo in pochi minuti; addirittura istantaneamente se la punta di corrente è relativamente elevata. Poiché il rendimento ottico del diodo diminuisce fortemente con l'aumentare della temperatura, di norma si stabilizza la temperatura del diodo ovvero si regola la potenza emessa con l'aiuto di un fotodiodo appositamente incorporato nello stesso contenitore del diodo laser. Il circuito regolatore deve essere anche in grado di limitare la corrente fornita al diodo in qualsiasi circostanza e di far partire l'alimentazione molto gradualmente. L'effetto laser si manifesta solo a partire da una certa corrente, detta *di soglia*, al di sotto della quale il diodo si accende quasi come un normale LED: in questo caso, la potenza emessa è molto inferiore alla normale ed il fascio non risulta essere *coerente*.
Questa corrente di soglia in generale è di poco minore della corrente nominale, quindi è preferibile non scendere troppo quando si modula la potenza emessa agendo sulla corrente. Il modulatore del diodo laser è perciò un circuito del tutto particolare!

Il trasmettitore

Lo schema della Figura 1 cerca di rispettare tutti questi imperativi, pur rimanendo ragionevolmente semplice e soprattutto di modesto ingombro: ci siamo infatti proposti di realizzare un'apparecchiatura molto compatta, facile da trasportare e da installare. L'alimentazione è prevista a 9 V nominali, ma tramite un regolatore integrato 78L05: in pratica si potrà lavorare tra 7 e 15 V circa, con un assorbimento dell'ordine di 100 mA (un'ora di autonomia di un accumulatore miniatura, fino ad una dozzina di ore con una batteria al litio). Il regolatore propriamente detto è composto da due transistor; la corrente fornita dal fotodiodo di misura va a sottrarsi a quella prodotta dal potenziometro di regolazione, riducendo quindi la corrente che circola nel diodo di emissione. Un resistore da 27 Ω limita la corrente massima che può passare nel diodo laser ad un valore tale da evitare la distruzione immediata in caso di errore di regolazione: sarà comunque opportuno lavorare con molta attenzione. Un terzo transistor va a cortocircuitare uno dei due potenziometri di regolazione disposti in serie, permettendo una modulazione per modifica del punto di intervento della regolazione: è molto più lenta dell'iniezione della derivazione diretta di una corrente nello stesso diodo, ma più precisa e più sicura. Tenuto conto dei valori dei condensatori del circuito di regola-

Figura 3. Pianta dei componenti del Tx.



zione, previsti per un avviamento graduale, la frequenza di modulazione non potrà superare una decina di kHz, contro i diversi MHz che potrebbe sopportare il solo diodo. Questa banda è comunque sufficiente per trasmettere istruzioni codificate di telecomando (MM 53200 o simili), dati informatici digitali (qualche migliaio di baud) oppure suono (di qualità telefonica). La regolazione della corrente nominale avverrà dunque con il transistor saturato; quella della profondità di modulazione con il transistor interdetto. Fatto questo, il laser sarà pronto a trasmettere direttamente segnali compatibili TTL o CMOS. Un cavallotto, che applica una tensione permanente di +5 V al modulatore, permetterà di utilizzare il laser a piena potenza, senza segnale di modulazione.

La realizzazione pratica ricorre ad alcuni artifici che permettono di alloggiare tutto il circuito, alimentazione compresa, in un contenitore HEILAND HE 222, particolarmente adatto a questo scopo, soprattutto per la precisione delle sue misure interne, ma nessuno vieta di usare altri contenitori equivalenti. La Figura 2 fornisce il tracciato delle piste del circuito stampato che, dopo incisione monofaccia, dovrà essere tagliato in due basette. Sulla basetta più grande, munita di un incavo per la batteria o l'accumulatore, trovano posto tutti i componenti elettronici, secondo la disposizione indicata in Figura 3, eccettuato il diodo laser. Quest'ultimo verrà saldato (con tutte le precauzioni da applicare a componenti di estrema fragilità: presa di terra, eccetera) sulla basetta più piccola, le cui grosse piazzole saranno state preventivamente forate a 3,5 mm. Collegata alla basetta principale mediante tre corti fili flessibili (C, L, M), questa basetta verrà imbullonata su un pezzetto di angolare di alluminio da 16 mm, fissato sulla scheda madre da due viti con dado a testa cilindrica da 3 mm. Questo pezzo meccanico, la cui realizzazione è illustrata in Figura 4, dovrà essere costruito con un'attenzione minuziosa: in realtà non serve soltanto come raffreddatore per il diodo laser ma garantisce anche il suo buon posizionamento ottico. La lunghezza di 51 mm esatti, eventualmente messa a punto con una lima fine, dovrebbe permettere al pezzo di scivolare senza gioco fino al fondo del contenitore HEILAND: questa guida è stata perfezionata rifilando con molta precisione la larghezza del circuito stampato. Un terzo foro sul contenitore permetterà di fissare saldamente la scheda, dopo aver eseguito le regolazioni ottiche (diametro 3 mm, in corrispondenza al foro sul circuito stampato, con svasatura da 6 mm all'esterno). Un foro da 6,5 mm, eventualmente rifilato con una lima *a coda di topo*, dovrà lasciar passare appena l'involucro esterno del diodo laser, che due viti con dado da 3 mm serreranno contro il dissipatore/guida col piccolo circuito stampato. Se si tratta di un diodo collimato (CQL 90/D Philips), ci vorranno fori da 11 mm invece che da 6,5 ma non ci saranno più sistemi ottici da mettere a punto: basterà praticare un foro da 6 mm al centro del pannello anteriore del contenitore per lasciar uscire il fascio. Se invece il diodo non è collimato costa circa la metà (CQL 80/D Philips, TOLD 9200 Toshiba, NDL 3200 NEC, HL 6711 Hitachi, eccetera) ma ci vorrà un foro da 15 mm nel pannello anteriore, dove incollare i bordi di una lente piano-convessa con focale da 35-40 mm e diametro di 18-23 mm (utilizzare un collante epossidico a due componenti oppure una colla a base di cianacrilato per fissare gli specchi retrovisori al parabrezza). Si tratta in realtà di una lente di media potenza relativamente facile da procurarsi presso i commercianti specializzati, persino nelle cartolerie. Attenzione però: le caratteristiche indicate sono *imperative*, soprattutto per quanto concerne la lunghezza focale (vale a dire, la distanza

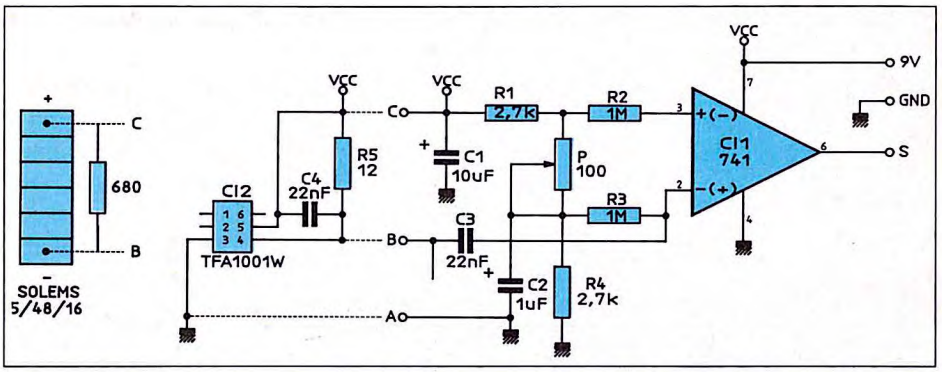


Figura 5. Circuito elettrico del ricevitore.

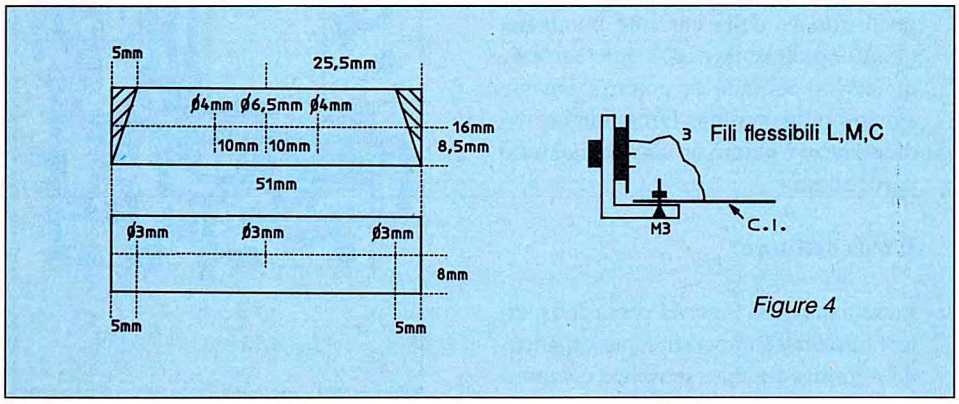
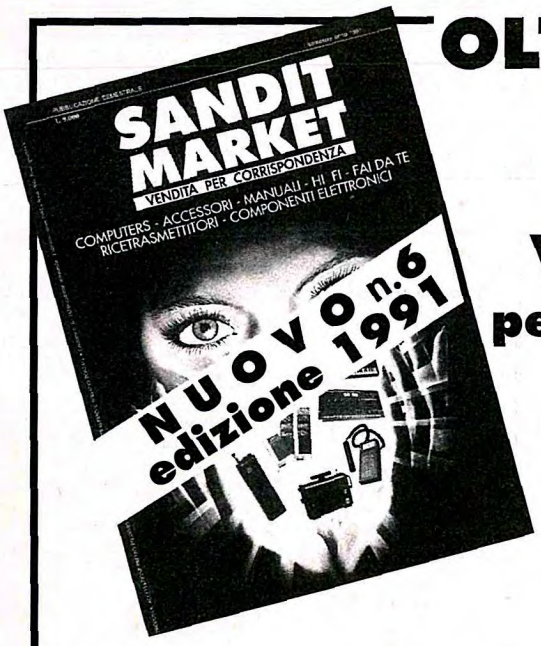


Figura 4. Staffa di fissaggio della basettina sulla quale trova posto il diodo laser.

per formare su uno schermo l'immagine di un oggetto situato all'infinito). In caso di dubbio, chiedere informazioni ad un ottico, un fotografo od un professore di fisica perché una lente non adatta comporta il fallimento della realizzazione.
Iniziare le operazioni di regolazione con quelle riguardanti la corrente: portare dapprima i due potenziometri (multigiri) in posizione di massima resistenza (cursori verso il bordo della scheda); collegare poi l'interruttore, il cavallotto che neutralizza la modulazione ed infine la batteria o l'accumulatore da 9 V. Poiché ai terminali del resistore da 27 Ω è collegato un voltmetro digitale, regolare il potenziometro da 10 kΩ in modo da leggere sullo strumento una caduta di tensione corrispondente (secondo la legge di Ohm V=RI) alla corrente nominale indicata sul corpo del diodo laser. Per esempio, per una corrente di 80 mA si dovranno leggere 2,16 V. Non raccomanderemo mai abbastanza di effettuare prima una misura precisa del valore reale della resistenza, che si potrà ridurre a 22 Ω o persino a 18 Ω se non si potesse raggiungere la corrente necessaria (a causa delle forti variazioni di caratteristiche tra un diodo e l'altro del medesimo tipo). Attenzione: la corrente nominale del diodo deve *necessariamente* essere quella indicata. Non acquistare in nessun caso, anche con uno sconto allettante, diodi per i quali non si possa precisare questo valore, a meno che non possediate un milliwattmetro ottico, campionato sulla lunghezza d'onda di 670 nm (piacerebbe molto anche a noi!). Questa regolazione verrà controllata ed eventualmente ritoccata dopo 5 minuti di funzionamento. Un leggero aumento (1 o 2 mA) della corrente è normale (stabilizzazione termica del diodo), ma ci si dovrà impensierire se questi valori vengono superati: senza dubbio si tratterà di un cattivo contatto termico tra il diodo e l'angolare (viti troppo grandi, scarso serraggio, eccetera). Se tutto va bene, si potrà passare alla regolazione della percentuale di modulazione: staccare il cavallotto di cortocircuito e regolare il potenziometro da 22 kΩ in modo da ottenere la corrente che si vuol far corrispondere alla potenza ridotta (in generale, circa 5 mA al di sotto della corrente nominale). Rimane ora da procedere alla regolazione ottica: far scorrere il circuito stampato verso il fondo del contenitore e verificare la



OLTRE 5.000 ARTICOLI di elettronica IN 320 PAGINE VOSTRO a sole L. 5.000 per contributo spese spedizione

inviare il coupon a: SANDIT MARKET
via S. Francesco D'Assisi, 5
24100 BERGAMO
Tel. 035/22 41 30 • FAX 21 23 84

Accessori computer, manuali, orologi, cercametalli, HI-FI car e accessori, casse acustiche, accessori audio-video, pile caricapile prodotti chimici, saldatori, utensili, timer, termometri, antenne, strumenti di misura accessori telefono, telefoni, segreterie, ricevitori, ricetrasmissioni megafoni, organi elettronici, radio riproduttori, radiosveglie, alimentatori, riduttori, pannelli solari, contenitori, altoparlanti, cavi audio video, spine, raccordi, morsetterie, manopole, distanziatori, lampade, fusibili zoccoli, interuttori, commutatori, trasformatori, resistenze, potenziometri, condensatori relé, kit di montaggio, ventole

desidero ricevere una copia del catalogo 1991 SANDIT MARKET
allego L. 5.000 in francobolli per contributo spese spedizione
nome _____ cognome _____
via _____
c.a.p. _____ città _____ ( ) FE

possibilità di far convergere il fascetto in un punto con diametro di alcuni mm, ad una distanza di alcuni metri, evitando scrupolosamente di guardare il punto d'origine direttamente con gli occhi o per riflessione su una superficie lucida. Ripetere queste operazioni di notte, mirando su punti sempre più lontani: in linea di principio dovrebbe essere necessario avvicinare leggermente il diodo alla lente per mantenere un diametro minimo del punto, ma si tratta di decimi di mm! Arrivati a questo risultato, bloccare l'angolare. Ad occhio nudo ed in piena notte, si dovrebbe riuscire a vedere il punto fino a circa 200 metri di distanza; molto di più, dirigendolo su una superficie catarifrangente (cartello di segnalazione stradale). Attenzione ancora una volta a non dirigere il fascio verso gli occhi di qualcuno: è ancora più pericoloso di notte che di giorno! Fissando il contenitore del laser su un binocolo con l'aiuto di grossi elastici di gomma, si può arrivare a puntare il laser fino a 600 metri e più, a seconda dell'acutezza visiva dell'osservatore e del grado di oscurità. Eseguite queste prove, resta solo da montare il laser su un supporto orientabile (per esempio un treppiede per fotografie), in modo da mantenerlo costantemente puntato verso una determinata posizione.

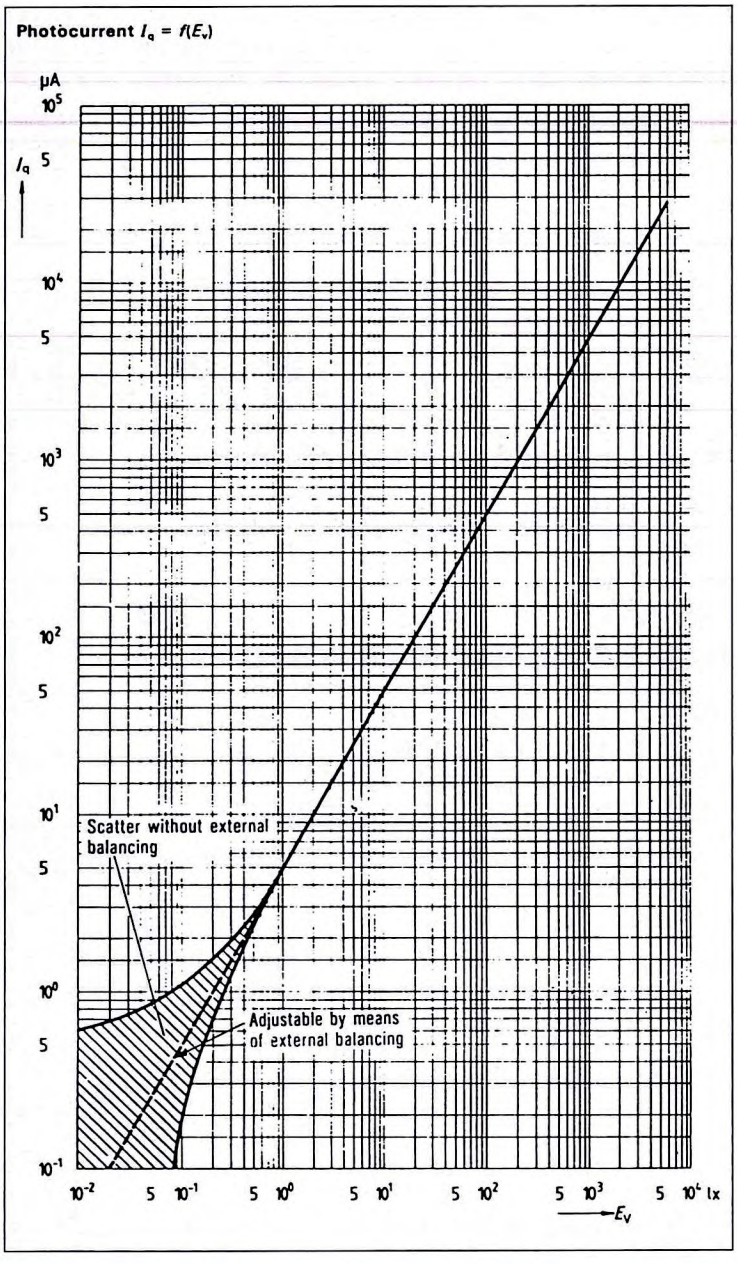


Figura 6. Proporzionalità della corrente con l'illuminazione.

Il ricevitore-demodulatore

Per completare la nostra apparecchiatura di trasmissione ci vuole un ricevitore compatibile col trasmettitore laser. Un insieme omogeneo lo si ottiene realizzando il ricevitore entro un contenitore identico a quello del trasformatore e piazzato nell'adatta posizione. Sarà inoltre bene avere a disposizione, all'uscita del ricevitore, un segnale in tutto e per tutto identico a quello applicato all'ingresso del modulatore: vale a dire, onde rettangolari con 5 V di ampiezza. Il collegamento deve essere *trasparente* e quindi interfacciabile con tutte le specie di circuiti che producono ed elaborano livelli logici, per permettere di costruire

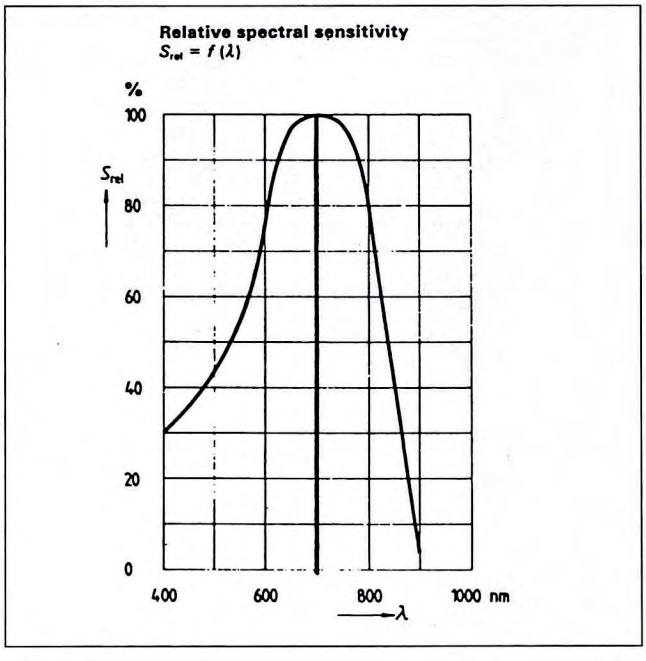


Figura 7. La massima risposta si ha attorno ai 670 nm.

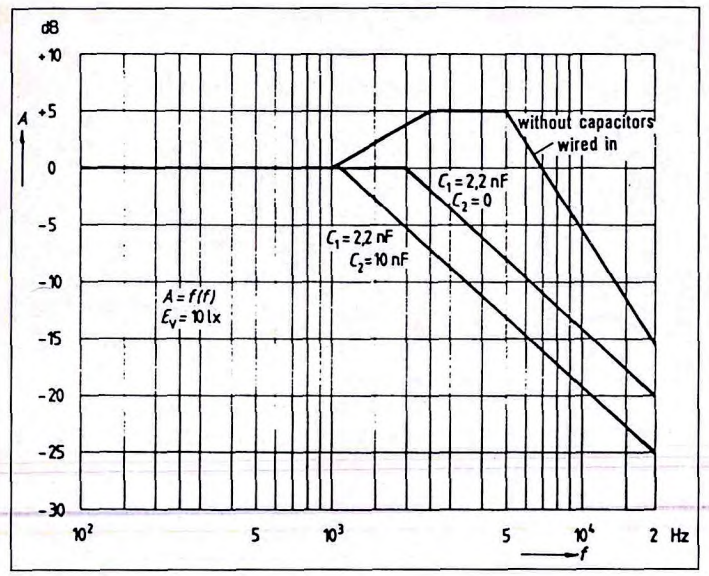


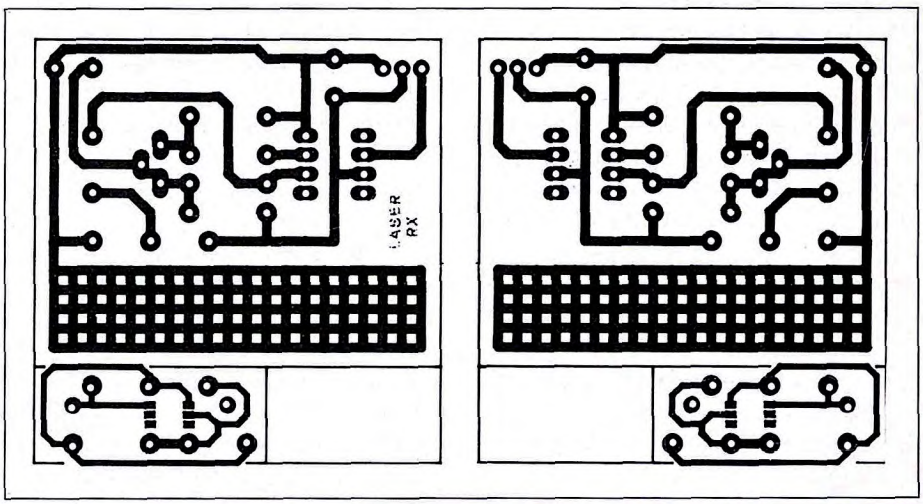
Figura 8. Risposta di frequenza sul lato alto della banda passante.

semplicemente diverse coppie ricetrasmittenti (per l'allestimento di collegamenti a più tratti su grandi distanze oppure in caso di ostacoli). Lo schema di Figura 5 corrisponde a queste esigenze, senza per altro essere troppo complicato. Utilizza un TFA 1001W della Siemens, un integrato fotosensibile che comprende un fotodiodo ed un amplificatore di corrente ad uscita lineare. La Figura 6 mostra che la corrente fornita è proporzionale all'illuminazione ricevuta su una superficie piuttosto grande: in parole povere, la linearità è meno buona al di sotto di 0,5 lux, mentre il circuito si *satura* a partire da 5000 lux. Ricordiamo che 1000 lux rappresentano l'equivalente dell'illuminazione fornita da un proiettore di diapositive da 150 W su uno schermo di 1 m^2; 100.000 lux corrispondono al pieno sole e 10.000 lux alla luce del giorno media. Dato che si possono prevedere accessori molto semplici per schermare la luce del giorno diretta (un semplice pezzetto di tubo) ed eventualmente per aumentare la direttività e concentrare il fascio laser (lente di Fresnel per rivelatore di movimenti a raggi infrarossi passivi), è perfettamente concepibile anche il funzionamento in pieno giorno.

Per quanto riguarda la sensibilità cromatica, la Figura 7 mostra che il punto più favorevole della curva di risposta del TFA 1001W è molto prossimo ai 670 nm del diodo laser. Dalla Figura 8 si ricava infine che la risposta in frequenza rimane discreta fino a 10 kHz circa in assenza di condensatori di compensazione: questo si accorda perfettamente con le prestazioni del nostro modulatore. Tenuto conto della variazioni molto forti della tensione di riposo ai terminali del resistore di carico da 12 Ω (in funzione della luminosità ambiente), sono necessari un condensatore di disaccoppiamento ed un comparatore per attribuire al segnale una qualità costante. Una regolazione di sensibilità permette di ottimizzare, in una certa misura, il comportamento del circuito in dipendenza dalle condizioni effettive di utilizzo. Sono state previste due varianti, a seconda che si voglia ottenere un segnale in fase con quello applicato al modulatore, oppure il suo complemento logico: la differenza si trova esclusivamente a livello della commutazione degli ingressi + e - dell'amplificatore operazionale che serve da comparatore.

Le Figure 9 e 10 forniscono il tracciato in scala unitaria dei circuiti stampati corrispondenti a queste due opzioni e la relativa disposizione dei componenti. C'è ancora una piccola basetta separata per montarvi il TFA 1101W e posizionarlo su uno dei lati piccoli del contenitore. Chip trasparente, che ricorda alcuni tipi SMD, questo integrato verrà saldato sul lato rame, insieme ai due componenti che lo accompagnano: un resistore ed un condensatore. La faccia sensibile verrà incastrata in una finestra da 3 mm, squadrata con l'aiuto di una lima quadra in miniatura. Prima di saldare, attenzione ad orientare bene il contrassegno del piedino 1 (piccolo dentino). Il circuito verrà montato, come quello del diodi laser, su un angolare da 16 mm, bullonato sul circuito principale. In mancanza della lente, non ci sono particolari regolazioni ottiche da effettuare. Non è nemmeno necessario praticare un foro nel pannello posteriore se si utilizza la versione trasparente (cristal) del contenitore HE222. E' invece utile montare un pezzo di PVC o di

Figura 10. Circuiti stampati delle due versioni visti in scala naturale.



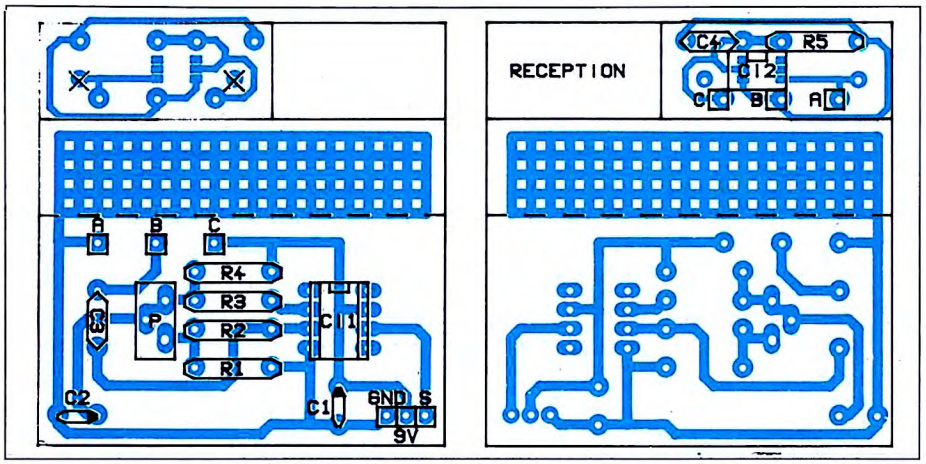


Figura 11. Disposizione dei componenti.

cartone lungo 3-4 cm davanti alla cellula, per impedire che venga direttamente colpita dalla luce del giorno. Si possono migliorare ancora le prestazioni di questo ricevitore, applicandovi un sistema ottico: una semplice lente di Fresnel di plastica del tipo usato nei rivelatori passivi a raggi infrarossi (per esempio, CE 01 della Selectronic). Essendo il suo diametro maggiore dello spessore del contenitore, sarà opportuno tagliare due piccole *mezzelune* prima di incollarla bene al centro. La direttività e la sensibilità verranno considerevolmente aumentate con questa lente, ma si deve subito effettuare una regolazione: far scivolare il circuito stampato fino a quando il punto di impatto del laser si trova perfettamente a fuoco sul TFA 1001W (un punto con diametro di soli 0,5 mm), corrispondente ad una distanza tra lente e diodo di circa 3 cm. Il puntamento del ricevitore verso il laser risulta complicato da questa aggiunta, ma il risultato vale la pena quando le circostanze sono difficili (limite di portata, forte luce diurna, eccetera). Anche in questo caso, la regolazione va effettuata di notte, tuttavia, la sensibilità del ricevitore è tale che arriverà a captare *forte e chiaro* usando un punto laser perfettamente invisibile perché mimetizzato dalla luce ambiente di giorno piuttosto forte.

Variante SOLEMS

Una soluzione diversa consiste nel ricorrere ad una fotocellula SOLEMS del tipo 5/48/16. In questo componente non c'è un amplificatore ma una superficie sensibile di ampiezza non comune, in grado di intercettare la quasi totalità del punto prodotto a grande distanza dal laser, compresi i lobi secondari. Comunque, poiché si tratta del montaggio in serie di 5 cellule elementari, la tensione disponibile risulterà moltiplicata per cinque. Questo componente non viene assolutamente influenzato da illuminazioni dell'ordine di 100.000 lux. Anche la messa in opera meccanica è più semplice: non occorre l'angolare e nemmeno il relativo circuito integrato. Basta montare un resistore da 680 Ω in parallelo alla cellula e poi collegare il tutto ai punti B e C del circuito stampato principale, rispettando la polarità. Invece di saldare direttamente sulle zone metallizzate della fotocellula, raccomandiamo vivamente un incollaggio conduttore con collante ELECOLIT 340 o meglio 479: questa seconda formula è detta *saldabile* nel senso che, una volta essiccata, permette una specie di *rifusione* al contatto di un filo stagnato, premuto con un saldatore ben caldo. La fotocellula potrà poi essere facilmente immobilizzata contro la facciata del contenitore mediante qualche punto di collante epossidico o di mastice al silicone.

Messa in funzione

Resta ora soltanto da verificare la qualità della trasmissione, per esempio con l'aiuto di un generatore di segnali ad onda quadra da 1 kHz e di un oscilloscopio, prima di collegare gli altri montaggi al nostro *sistema di comunicazione senza fili*: codificatori e decodificatori per telecomando, convertitori RS 232, modulatore FM e decodificatore PLL, eccetera.
Non mancano certo le applicazioni!
©Electronique Radio Plans n° 525

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4W 5%

-ricevitore-

P1	potenziometro da 100 Ω
R1-4	resistori da 2,7 kΩ
R2-3	resistori da 1 MΩ
R5	resistore da 12 Ω
C1	cond. da 10 µF elettr.
C2	cond. da 1 µF elettr.
C3-4	cond. da 22 nF ceramico
CI1	741
CI2	TFA 1001W
D1	fotocellula SOLEMS 5/48/16
1	angolare di alluminio da 16 mm
1	lente CE 01 (Selectronic)
1	batteria da 9 V, con clip
1	contenitore Heiland HE222
1	circuito stampato

-trasmettitore-

R1	resistore da 470 Ω
R2	resistore da 27 Ω
R3-4	resistori da 100 kΩ
P1	trimmer da 10 kΩ multigiri
P2	trimmer da 22 kΩ,multigiri
C1	cond. da 220 µF 16 Vl elettr.
C2	cond. da 22 µF 10 Vl elettr.
C3	cond. da 1 µF 10 Vl elettr.
C4	cond. da 10 µF 10 Vl elettr.
T1	2N 2907
T2	2N 1711 oppure 2N 2219
T3	2N 2222
CI1	78L05
D1	1N4001
D2	CQL 80/D Philips
1	batteria od accumulatore 9 V
1	interruttore unipolare
1	contenitore Heiland HE222 (IR)
1	angolare di alluminio da 16 mm
1	lente (vedi testo)
1	circuito stampato

MILLIVOLTMETRO A.C.

KIT Service

Difficoltà	
Tempo	
Costo L.	64.000

Gli strumenti analogici son o ancora utili in un mondo digitale. Ecco qui il progetto di un millivoltmetro c.a. di elevate prestazioni.

Anche se ormai i moderni voltmetri hanno il display digitale e sono disponibili moduli completi a prezzi molto ridotti, lo strumento analogico occupa ancora una posizione importante nella presentazione dei dati, al punto che alcuni display digitali emulano i modelli analogici montando una scala a "barra grafica". I display digitali presentano ovviamente vantaggi quando si tratta di misurare quantità costanti o lentamente variabili: sono infatti facili da leggere, hanno una buona risoluzione e non soffrono per non-linearità ed isteresi, come succede agli strumenti meccanici. Hanno tuttavia un rendimentò molto minore nel visualizzare variabili dinamiche, come per esempio il livello dei segnali audio (provate ad immaginare un VU-meter con display digitale!) o andamenti generali, come l'accelerazione. Non sono neanche molto adatti ad indicare regolazioni dello zero in circuiti a ponte. In genere, un display analogico è più facile da assimilare, ma più difficile da leggere con precisione. Nell'ambito di queste direttive, si può scegliere il display adatto per ogni applicazione.

Risposta in frequenza

Per convenzione, gli strumenti in corrente alternata dispongono di un "rettificatore di precisione" configurato intorno ad un amplificatore operazionale, per eliminare gli errori dovuti alla caduta di tensione diretta introdotta dal diodo, infatti, questo componente funziona molto bene alle basse frequenze ma è del tutto inadeguato per frequenze maggiori ad alcuni kHz.
Per esempio, il rettificatore di Figura 1(a) legge circa il 10% in meno a 60 kHz ed il 50% in meno a 200 kHz. Questo è dovuto principalmente al limitato prodotto guadagno/larghezza di banda della maggior parte degli amplificatori operazionali, ma anche in parte alla natura del diodo ed agli effetti provocati dalla capacità distribuita. Spesso viene raccomandato l'uso di diodi al germanio per la loro bassa caduta di tensione diretta e la bassa capacità, ma in pratica non sono molto soddisfacenti neppure loro a causa della perdita inversa eccessiva la quale molto dipende dalla temperatura. Circuiti rettificatori più sofisticati, che utilizzano specchi di corrente, vengono usati nei veri chip RMS e nei circuiti audio, un esempio su tutti, la serie NE570.

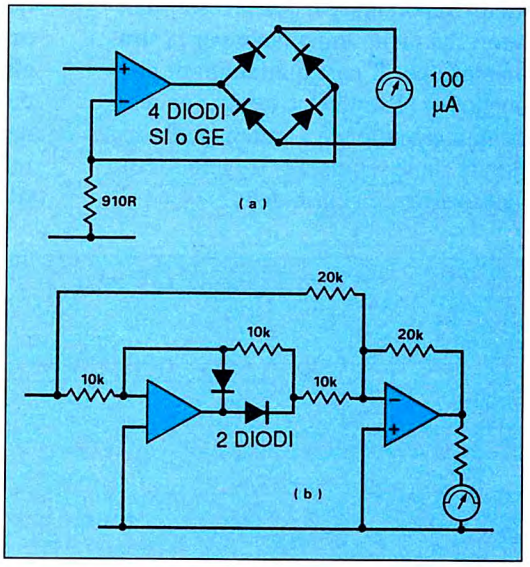


Figura 1. Circuiti rettificatori convenzionali, (a valore assoluto).
(a) rettificatore ad onda intera con pilotaggio in corrente.
(b) rettificatore con uscita riferita al potenziale di massa.

Protezione contro il sovraccarico

Un altro problema di solito sottovalutato nei circuiti di pilotaggio degli strumenti convenzionali riguarda la protezione dello strumento. La soluzione più logica consiste nel collegare un diodo in parallelo alla bobina mobile come mostra la Figura 2 ma, poiché molti equipaggi di voltmetri sono specificati per un sovraccarico massimo limite di solo 200%, è evidente che questa disposizione non è adeguata. I diodi conducono notevolmente a tensioni dirette ben al di sotto della normale "tensione di soglia": pertanto ci si trova di fronte alla insoddisfacente scelta tra la non linearità dello strumento, dovuta alla condizione del diodo, e l'inadeguata protezione. Essendo essenziale una buona protezione dello strumento, abbiamo ideato un sistema semplice, ma molto efficace.

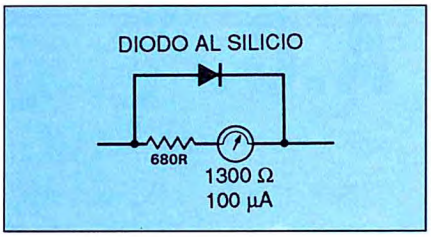


Figura 2. Tipica protezione al sovraccarico di uno strumento (diodo in parallelo).

Semionda, onda intera, valore efficace, valore di picco...?

Quasi tutti i rettificatori per strumenti sono del tipo ad onda intera ma noi abbiamo deciso diversamente, per i due buoni motivi che passiamo subito a descrivere. Per prima cosa, le disposizioni ad onda intera possono compromettere le prestazioni ad alta frequenza, perché l'amplificatore operazionale deve superare la caduta diretta dei due diodi quando l'onda passa per lo zero come mostra la Figura 3a ed inoltre perché i ritardi di propagazione mandano fuori fase le due semionde come si nota molto chiaramente dall'inviluppo mostrato in Figura 3b. In secondo luogo, la rettificazione ad onda intera è indispensabile soltanto per rilevare valori di picco di onde non simmetriche, un parametro importante per compressori/limitatori ma meno importante per la strumentazione. Il nostro circiuito di pilotaggio per lo strumento utilizza un rettificatore a semionda a lettura media, calibrato come sempre per leggere l'esatto valore efficace sinusoidale.

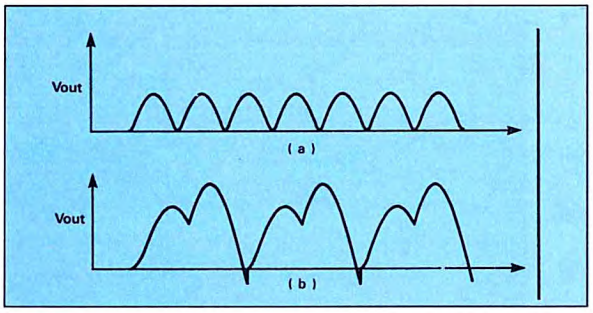


Figura 3. Limitazioni in alta frequenza di semplici circuiti rettificatori.
(a) distorsione della forma d'onda dovuta alla limitazione della velocità di salita.
(b) distorsione di propagazione (errore di sfasamento).

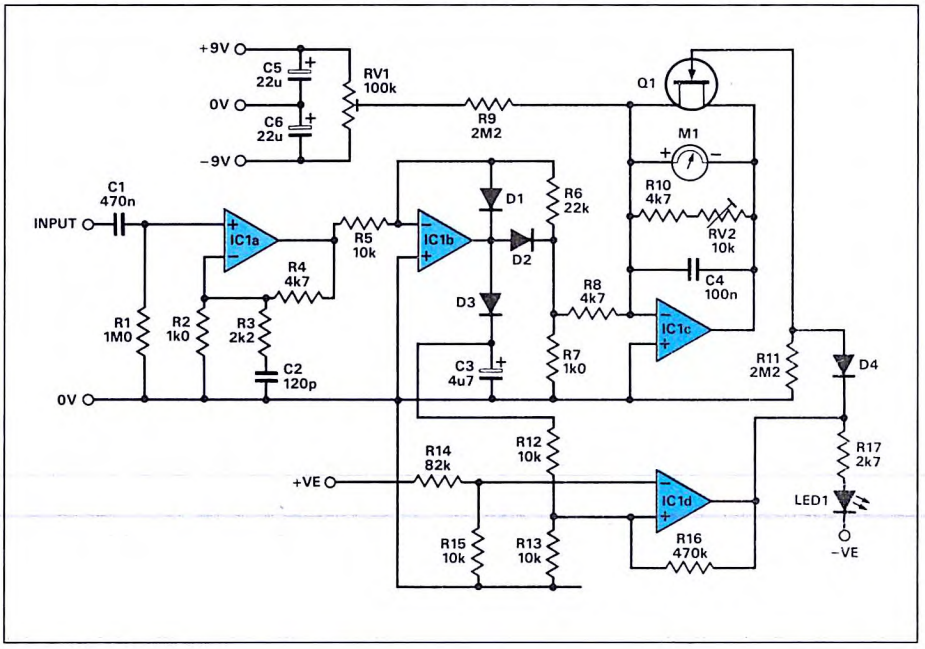


Figura 4. Schema elettrico del millivoltmetro analogico in c.a.

Funzionamento

Lo schema elettrico di questo strumento è mostrato in Figura 4. IC1 è un amplificatore operazionale quadruplo BI-FET, tipo LF347, con una velocità di salita relativamente bassa, ma senza necessità di compensazione. Il primo stadio è un semplice amplificatore accoppiato in c.a., con elevata impedenza d'ingresso e guadagno moderato intorno a 6. Viene applicata una piccola quantità di compensazione HF per eliminare gli effetti cumulativi della capacità dispersa e della larghezza di banda dell'amplificatore operazionale, fornendo una risposta in frequenza generalmente piatta fino a 300 kHz. Il livello d'ingresso a fondo scala è un'onda sinusoidale di 100 mV eff. Desiderando una maggiore sensibilità, sarà necessario ricorrere ad uno stadio preamplificatore, poiché l'aumento del guadagno di IC1a fa diminuire la sua risposta in frequenza. IC1b è configurato come rettificatore di precisione, in quanto usa diodi a barriera di Schottky, che hanno una bassa caduta di tensione diretta (meno di 400 mV) e bassa corrente di perdita, tuttavia, da soli, non bastano a garantire una buona risposta in alta frequenza; la capacità dispersa ed il circuito intorno ad IC1 degradano la forma d'onda rettificata. Il rettificatore viene perciò caricato con un'impedenza relativamente bassa, che collega il carico capacitivo a massa. Un basso guadagno di stadio garantisce una buona larghezza di banda, mentre l'elevato livello d'uscita (circa 1 V di picco) riduce gli errori di offset a basso livello. IC1c è il pilota dello strumento con pilotaggio in corrente. La corrente di fondo scala viene parzialmente shuntata dal trimmer di "taratura sensibilità". Poiché l'LS347 non ha regolazione di offset, una piccola

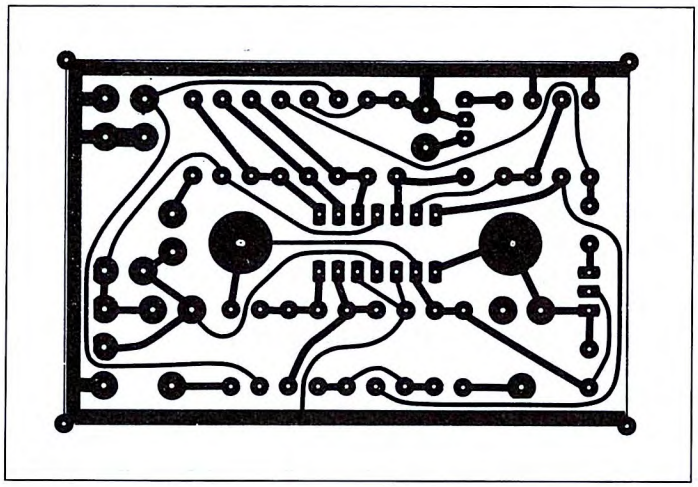


Figura 5 . Lato rame dello stampato visto in scala naturale.

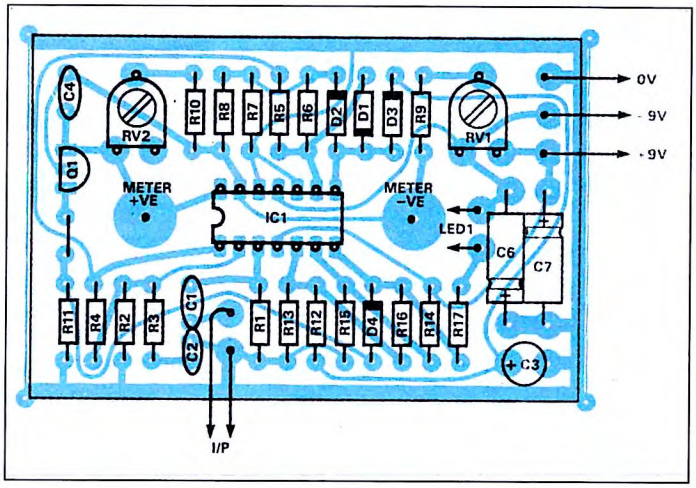


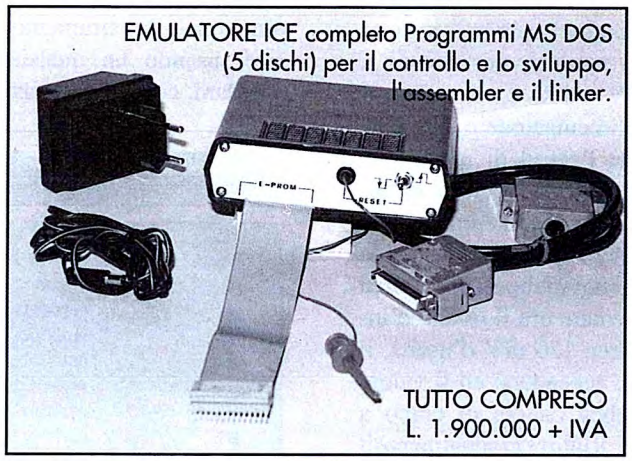
Figura 6 . Disposizione dei componenti sulla basetta stampata.

corrente di offset viene resa disponibile dal trimmer di "regolazione zero" RV1. Il funzionamento con pilotaggio in corrente permette di ottenere una veloce risposta, perché il movimento non è smorzato ed è inoltre previsto un piccolo condensatore di by-pass. Questo componente è indispensabile non tanto per il livellamento a bassa frequenza quanto per l'induttanza dello strumento, che altrimenti richiederebbe eccessive escursioni di tensione da parte di IC1 per mantenere costante la corrente alle alte frequenze. IC1d e Q1 forniscono la protezione allo strumento. IC1d è un comparatore di tensione alimentato da uno stadio rettificatore. La soglia del comparatore e l'isteresi sono determinate in modo che la protezione al sovraccarico sia centrata sul 150% di deflessione ed il reset al 130%. Q1 ha una perdita estremamente bassa ma, quando viene saturato, cortocircuita lo strumento, riducendo la sensibilità di circa il 95%. Il movimento dell'ago viene quindi smorzato ma risponde bene. LED1 indica la condizione di sovraccarico.

Costruzione e collaudo

Il circuito stampato è illustrato in Figura 5 in scala anaturale e la disposizione dei componenti in Figura 6. Come si vede, la costruzione è semplice e la scheda si fissa direttamente ai terminali dello strumento. Sono possibili configurazioni alternative: per esempio, si può includere un vero chip RMS (come il tipo AD636), oppure omettere il rettificato-

SISTEMA DI SVILUPPO UNIVERSALE



La novità del settore! Finalmente un sistema di sviluppo, indipendente dal microprocessore, che non diventa obsoleto dopo pochi mesi! Potrete sviluppare programmi scritti per qualunque micro ed in qualunque linguaggio, con un unico dispositivo e senza POD aggiuntivi, effettuando Emulazione in tempo reale e sviluppo nel Vs firmware applicativo!
Non esitate a contattarci per prove o supporto tecnico.
Progettiamo su specifiche.
Teniamo corsi, anche individuali, di progettazione Hw o Sw applicata a Vs specifiche esigenze.

C.P.E. s.a.s. Via Fermo Ognibene, 28 - 00144 ROMA
Tel. (06) 5293745 - Fax (06) 5297389

Caratteristiche tecniche

Risposta in frequenza da 30 Hz (o c.c.) a 300 kHz, -1% (a 600 kHz sinusoidali, -3 dB)
Lettura con strumento a lettura media (ARM) RMS sinusoidale
Sensibilità d'ingresso 100 mVeff
Impedenza d'ingresso 1 M/<10 pF
Corrente assorbita
Nessuna deflessione: +8,4/-8,4 mA
100% deflessione: +9,1/-8,5 mA
sovraccarico 30x -19,1/-15,1 mA
Larghezza di banda dinamica 0-1,4 Hz, -3 dB

re nel caso di uno strumento c.c. protetto. Tuttavia, per ottenere le prestazioni più affidabili, consigliamo di utilizzare la disposizione qui mostrata. Supponendo di avere a disposizione un multimetro, durante la prova sarebbe opportuno sostituire l'equipaggio con un resistore da 910 Ω, per misurare la tensione d'uscita di IC1a. Cortocircuitare i terminali d'uscita del modulo, posizionare a mezza corsa RV1 ed RV2, controllare il cablaggio di alimentazione e dare corrente. Azzerare l'offset di uscita con RV1. Togliere il cortocircuito all'ingresso, applicare un segnale sinusoidale da 50 mV a circa 1 kHz ed osservare la lettura d'uscita (dovrebbe essere di circa 50 mV). Aumentare ora il livello d'ingresso. Con circa 150 mV d'uscita, il LED dovrebbe accendersi ed il valore d'uscita dovrebbe cadere di colpo a meno di 10 mV. Ridurre gradualmente il segnale d'ingresso fino a quando il circuito di protezione ritorna in condizioni di attesa: la lettura all'uscita dovrebbe essere di circa 130 mV, a conferma del funzionamento del circuito. Togliere allora il resistore di prova e reinserire l'equipaggio dello strumento.

Taratura

Lo strumento va tarato con un multimetro c.c. (preferibilmente digitale!). La tensione di taratura va scelta correttamente, tanto per il valore medio quanto per quello efficace e per la rettificazione a una semionda. Per prima cosa, pontare il condensatore C1 con un corto spezzone di filo. Verificare poi che lo zero meccanico dello strumento sia corretto e dare corrente. Regolare RV1 in modo da ottenere deflessione zero ad ingresso zero. Applicare 45 mVcc all'ingresso e predisporre RV per una deflessione del 100%. Togliere il cortocircuito e regolare ancora RV1 fino ad ottenere di nuovo la lettura zero. Per evitare l'isteresi è necessario dare leggeri colpetti alla struttura, fino a stabilizzare a lettura.

Alimentazione

Il modulo consuma una corrente relativamente bassa; il nostro prototipo è alimentato con due batterie PPV da 9 V. Poiché forniscono una corrente analoga, la regolazione dello zero si sposta molto poco con il tempo. Si può naturalmente alimentare lo strumento anche dalla rete, usando un qualsiasi regolatore standard, compreso tra ±5 V e ±15 V.

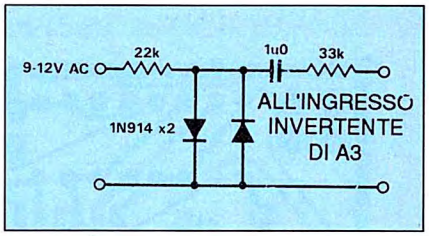


Figura 7. Circuito vobulatore c.a.

Opzioni facoltative

Un'opzione che potrebbe essere inclusa in una versione dello strumento alimentata dalla rete è quella di un circuito vobulatore c.a. Una limitazione dello strumento meccanico è l'isteresi provocata dalla frizione sui perni. Aggiungendo un'adatta componente c.a. al segnale di pilotaggio dello strumento, l'armatura potrà vibrare fino a raggiungere l'equilibrio ad ogni deflessione angolare: meglio che dare colpetti al vetro dello strumento! Il circuito è facilmente inseribile qui, grazie allo schema di Figura 7. Infine, volendo che lo strumento risponda fino alla c.c., basta sostituire C1 con un ponticello. ©ETI

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/2 W 1%, rivestimento metallico

R1	resistore da 1,0 MΩ
R2	resistore da 1,0 kΩ
R3	resistore da 2,2 kΩ
R4-10	resistori da 4,7 kΩ
R5-12-13-15	resistori da 10 kΩ
R6	resistore da 22 kΩ
R7	resistore da 1 kΩ
R8	resistore da 4,7 kΩ
R9-11	resistori da 2,2 MΩ
R14	resistore da 82 kΩ
R16	resistore da 470 kΩ
R17	resistore da 2,7 kΩ
RV1	trimmer cermet da 100 kΩ
RV2	trimmer cermet da 10 kΩ
C1	cond. polistirolo miniatura da 470 nF
C2	cond. ceramico miniatura da 120 pF
C3	cond. elettr. da 4,7 μF 25 Vl radiale
C4	cond. polistirolo miniatura da 100 nF
C5-6	cond. elettr. da 22 μF 16 Vl assiali
IC1	LF347 oppure TL074
Q1	J112
D1-2	diodi BAR 28 oppure HSCH-1001
D3-4	diodi 1N914
LED1	diodo LED rosso, ad elevata efficienza
1	Strumento con equipaggio da 100 μA, tipo 259-763 (RS/ Electromail)
-	Spinotti per c.s., se richiesti
1	zoccolo per c.i. a 14 pin
1	circuito stampato
1	resistore da 910 Ω, 1%, per il collaudo
-	minuteria
1	circuito stampato

..per chiudere in bellezza !
RETEX BOX
melchioni
elettronica

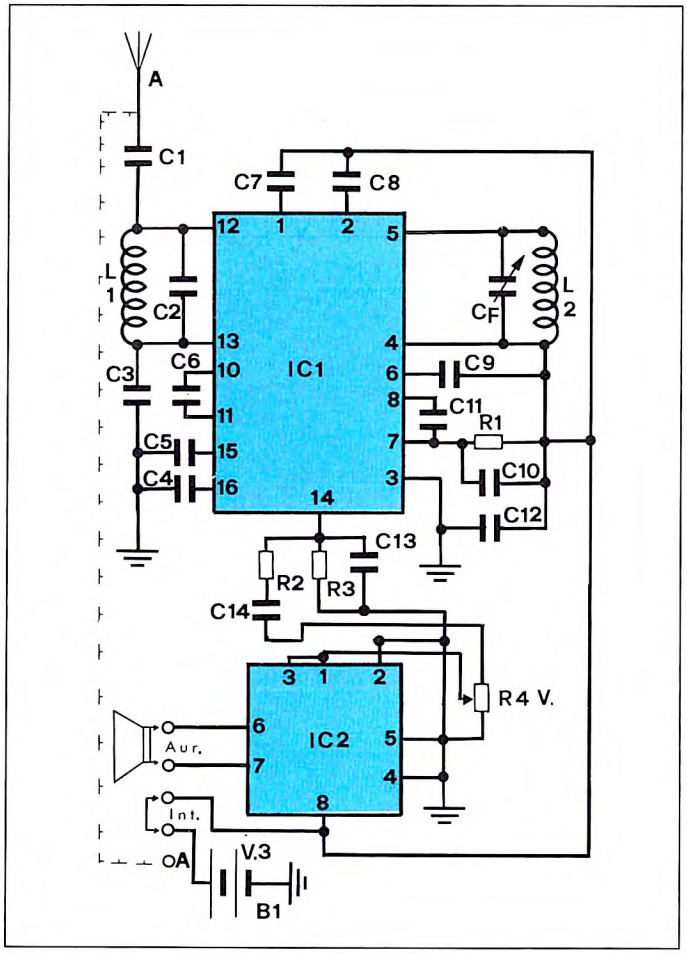
µRXFM

di F. Pipitone & S. Parisi

KIT Service	
Difficoltà	
Tempo	
Costo L.	80.000

Il micro-ricevitore in FM che presentiamo in questo articolo, fa uso di una coppia di rivoluzionari circuiti integrati progettati e prodotti dalla Philips siglati TDA 7021 e TDA 7050. In questi chips sono state integrate tutte le funzioni di un ricevitore FM. Una volta realizzato, l'apparecchio non necessita di alcuna taratura ed è di semplicissima costruzione.

Se la scoperta dei transistori ha consentito la realizzazione di radio ricevitori che possono stare comodamente dentro il taschino, l'evoluzione dei circuiti integrati consentirà nei prossimi anni l'integrazione di radio ricevitori dentro i bottoni delle camicie, infatti la tecnica della micro miniaturizzazione sta superando i confini del credibile, con la conseguente eliminazione di componenti esterni prima necessari. I TDA 7021 e 7050 sono già una realtà di questa tecnica, grazie a questi chips è, infatti possibile costruire un radio ricevitore FM che prevede soltanto un resistore, pochi condensatori, due bobine e un variabile. Il ricevitore può così essere inserito all'interno di una penna stilografica, di un orologio da polso, di una scatola di fiammiferi, di un calcolatore oppure può essere unito al portachiavi.



Schema elettrico del microRX in FM.

Il TDA 7021

Il TDA 7021 può essere impiegato come ricevitore anche in un gran numero di altre applicazioni; per esempio, nei telefoni senza filo, nei radioricevitori CB, nei radiocomandi, nei sistemi di numerazione, nella sezione audio dei televisori e così via. Interessante il fatto che il valore della frequenza intermedia non sia 10,7 MHz ma 70 kHz. E' necessario quindi ridurre la deviazione della F.I. a ±15 kHz con un sistema di demodulazione con reazione, infatti, se si dovesse mantenere la deviazione standard ±75 kHz della F.I. classica si andrebbe incontro a fenomeni di distorsione inaccettabili. Con questo basso valore di Δf, la distorsione è praticamente inesistente. D'altra parte, il valore di 70 kHz del segnale F.I. permette di realizzare un ri-

cevitore con ottima selettività ed inoltre di poter sostituire i classici filtri passa-banda esterni con filtri attivi realizzati con operazionali e pertanto formati da condensatori e resistori facenti parte dello stesso chip integrato. Questo è uno dei fattori che, oltre a ridurre il costo del ricevitore, contribuisce ad eliminare del tutto le operazioni di taratura. Nel chip sono state incorporate anche funzioni circuitali normalmente presenti solo in ricevitori FM di qualità.
La sintonia elettronioca ottenuta mediante diodi varicap (che prevede tra l'altro la ricerca automatica delle stazioni e la relativa memorizzazione) è stata ottenuta impiegando tensioni di alimentazione più basse di quelle normalmente richieste e ciò per il fatto che, in questo caso, i varicap vengono usati solo nel circuito dell'oscillatore e non nella sezione R.F. Altro pregio del TDA 7021, è il sistema di silenziamento (muting) che per le sue caratteristiche è stato brevettato. Esso infatti sopprime il rumore che si presenta quando si passa dall'ascolto di una data stazione all'altra, ed elimina le sintonie laterali indesiderate sempre presenti quando si demodulano segnali FM. Per indicare il segnale massimo ricevuto, l'integrato possiede un circuito capace di accendere un LED oppure di pilotare l'indice di uno strumento. Il TDA 7021 è realizzato in tecnologia bipolare ed integra 280 componenti circuitali. La frequenza di taglio dei transistori integrati nel chip è circa 350 MHz. L'integrato fornisce una tensione di 70 mV su un carico di 22 KΩ, la tensione di alimentazione può andare da 2,8 V a 10 V e l'assorbimento di corrente a 4,5 V, è 8 mA.

Circuito elettrico

La Figura 1 illustra il circuito elettrico del ricevitore. Come si può notare, il cuore di tutto il circuito è formato dal circuito integrato IC1 che svolge tutte le funzioni di un normale ricevitore FM. La sezione di BF è affidata ad IC2. Il segnale captato dall'antenna viene inviato allo stadio RF per mezzo del circuito accordato formato da L1, C2 e C3, connessi ai pin 12 e 13 di IC1. L'oscillatore locale è formato dalla bobina L2 e dai condensatori C8 e C9 e dal variabile CF che sono collegati sui pin 4, 5 e 6 di IC1.
La variazione della frequenza di sintonia avviene per mezzo di CF che assicura la copertura della gamma FM (88-108 MHz). Il segnale captato e quello generato dall'oscillatore locale vengono opportunamente miscelati ottenendo così un terzo segnale che rappresenta il valore della media frequenza che, come già detto, è di 70 kHz. La catena di media frequenza si trova all'interno del chip ed è realizzata con dei filtri attivi. La selettività dello stadio IF viene ottenuta tramite le capacità esterne C10, C12, C11, mentre il segnale d'uscita, pronto per essere inviato

stazione ABS-90

Caratteristiche tecniche:	
Alimentazione:	220 ÷ 240 V - 50 Hz
Consumo massimo totale:	210 W
Stilo saldante:	24 V - 48 W
Stilo dissaldante:	24 V - 65 W
temperatura:	da 50 a 400° C (±2° C)
Dimensioni:	L300 x A115 x P190 mm
Peso:	8,3 Kg

PRENOTATE TELEFONICAMENTE
SENZA IMPEGNO
UNA DIMOSTRAZIONE PRATICA
PRESSO LA VOSTRA SEDE

A.B.
ELETTRONICA di Antonio Barbera
VIAREGGIO - ITALY
55049 Viareggio Lucca
Via Ottorino Ciabattini 57
Tel. (0584) 940586 Fax 0584/941473

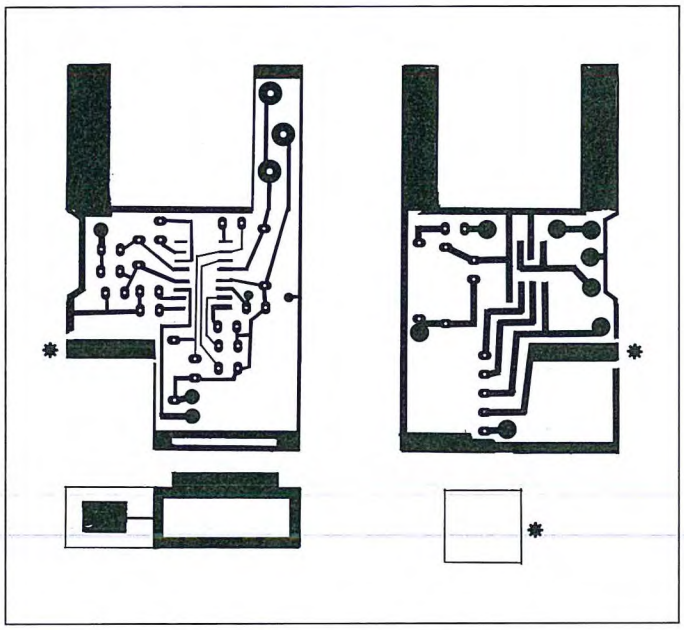


Figura 2. Sul lato rame delle due basette qui riportato, in scala naturale, vanno montati tutti i componenti.

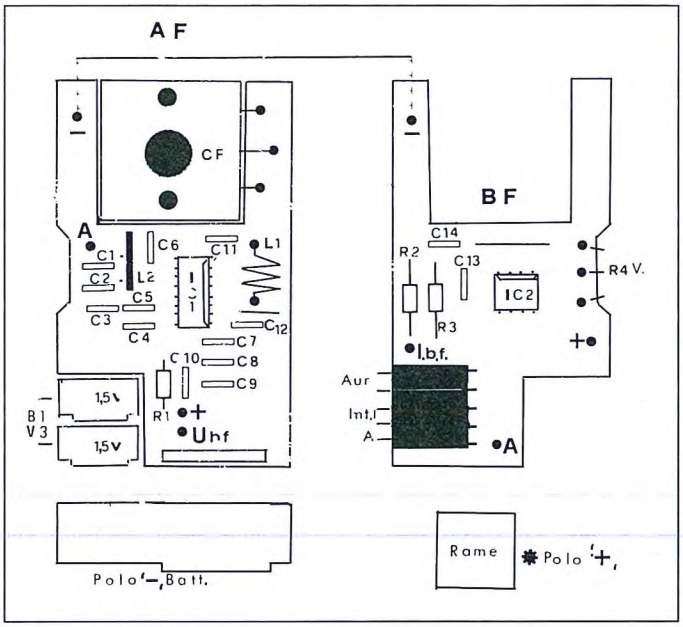


Figura 3. Disposizione dei componenti sulle relative basette. Fare attenzione nella saldatura di quelli più piccoli.

alla sezione BF, si presenta al pin 14. L'ampiezza del segnale d'uscita è di circa 75 mV con R1 da 22 kΩ; la tensione di alimentazione è di 3 V e viene ottenuta con due batterie del tipo LR44. Lo stadio di BF è, come si può notare, molto semplice e l'amplificazione viene ottenuta per mezzo di IC2 che fornisce in uscita una potenza di 250 mW su un carico di 32 Ω sufficiente per pilotare una cuffia o un auricolare. La regolazione del volume avviene per mezzo di un trimmer R4.

Montaggio pratico

Per la realizzazione pratica del micro ricevitore non esistono molti problemi anche se tutti i componenti vanno montati sul lato rame degli stampati riportati in scala naturale in Figura 2. E' consigliabile eseguire con molta cura l'intero montaggio al fine di ottenere l'immediato funzionamento a realizzazione ultimata. Come prima cosa salderemo tutti i componenti che fanno parte della sezione Af, facendo riferimento alla Figura 3, che illustra chiaramente la disposizione pratica dei componenti. Procederemo poi con la sistemazione del condensatore variabile CF (si tratta di un comune condensatore variabile per Onde Medie usato in tutte le radioline AM; nel nostro caso viene utilizzata una sola sezione), dei condensatori C1-C14, del resistore R1 e di IC1. Superata questa fase passeremo alla costruzione delle bobine L1 e L2. Queste vanno realizzate con del filo di rame smaltato da 1 mm. L1 andrà avvolta su un tondino di ferro da 3 mm di diametro (usare una punta da trapano). Per L1 avvolgeremo soltanto 3 spire in aria, mentre per L2 prevederemo 5 spire su un supporto di ferrite da 2 mm di diametro. Entrambe le bobine vanno sagomate in lunghezza esattamente alla stessa distanza dei fori del CS. Il montaggio della sezione BF va fatto facendo riferimento sempre alla Figura 3, che riporta il disegno serigrafico della disposizione dei componenti. Inizieremo col sistemare la presa jack, tutti i condensatori, il trimmer R4, i resistori e l'integrato IC2. Fatto ciò, non rimane che effettuare i collegamenti di alimentazione e di antenna, mentre quello che collega il segnale d'uscita con l'ingresso dell'amplificatore andrà realizzato con uno spezzone di cavo schermato. A montaggio ultimato, se non sono stati commessi errori, il micro ricevitore FM funzionerà immediatamente in quanto l'apparecchio non necessita di alcuna taratura.

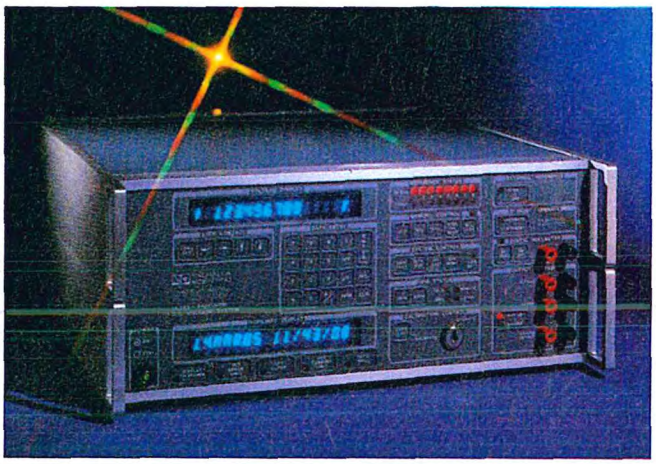
ELENCO COMPONENTI

R1	resistore da 180 kΩ
R2	resistore da 220 kΩ
R3	resistore da 22 kΩ
R4	trimmer da 22 kΩ
C1	cond. ceram. da 39 pF
C2	cond. ceram. da 47 pF
C3-14	cond. ceramico da 220 nF
C4-8-9	cond. ceramico da 100 nF
C5	cond. da 3,3 nF
C6-13	cond. ceramico da 4,7 nF
C7-12	cond. ceram. da 10 nF
C10	cond. ceramico da 1,5 nF
C11	cond. ceramico da 820 pF
CF	cond. variabile AM
IC1	TDA 7021
IC2	TDA 7050
B1	2 pile tipo LR44
j	Jack per CS
L1	2 spire di filo di rame smaltato da 1 mm avvolte in aria
L2	5 spire di filo di rame smaltato da 1 mm avvolte su un tondino in ferrite da 2 mm
AUR.	Auricolare da 32 Ω
1	circuito stampato

Lo Strumento del mese...

CALIBRATORI MULTIFUNZIONE

I calibratori sono forse gli strumenti di misura meno conosciuti dal tecnico. Viceversa essi rivestono un'importanza primaria nelle misure elettroniche in quanto permettono la calibrazione e la precisione della maggior parte degli strumenti che di solito usiamo.



VALHALLA 2730 GS

Il VALHALLA 2730 GS è il calibratore multifunzione più preciso, versatile ed evoluto oggi operante. Utilizzando zener di riferimento ultra stabili e forme d'onda sintetizzate, il 2370 GS è in grado di calibrare: multimetri digitali fino ad 8 digit e 1/2; wattmetri monofasi e trifasi; voltmetri ad angolo di fase; voltmetri AC wide band; frequenzimetri; convertitori AD/DA; oscilloscopi (tramite sistemi esterni). E' inoltre possibile inserire schede per effettuare misure di tensioni AC e DC a 7 1/2 o 8 1/2 digit. Con l'ausilio di un software di calibrazione comprendente circa 200 procedure facilmente editabili, l'2730 GS è in grado di eseguire calibrazioni automatiche di DMM con interfaccia IEEE 488. Il 2730 GS è totalmente a norme militari ed è approvato dalla US NAVY.
Ecco le sue principali caratteristiche:

- Tensione continua da 10 mV, 1200 V 5 ppm anno - 8 1/2 digit
- Tensione alternata da 200 µV - 1100 V - 65 ppm 1,25 MHz - uscita sinusoidale quadra e triangolare
- Uscita AC voltage wide band 20-30-50 MHz
- Corrente AC/DC da 0 a 12 A senza booster esterno
- Resistenza 0-100 MΩ decadi 1.0 e 1.9
- Seconda uscita AC a controllo di fase -0,008° accuracy
- Seconda uscita AC current con fattore di potenza regolabile da 0 a 1
- Seconda uscita DC voltage in rapporto con la prima
- Voltmetro digitale 7 1/2 o 8 1/2 digit inseribile
- Interfacce: RS 232, Centronics, 2x IEEE 488

VALHALLA 2720 - 2701C

Il 2720 è il *calibratore per Vcc* più preciso esistente sul mercato, mentre il 2701C è sempre il *calibratore per Vcc* più economico ma con prestazioni particolarmente interessanti. Le caratteristiche del 2720 sono:

- Precisione: 1,4 ppm 30 giorni
- "Nulmeter" digitale autoranging
- Uscita da 10 nV a 1,2 KV
- Interfaccia IEEE
- Linearità: 0,16 ppm

Quelle del 2701:
- Uscita automatica bipolare
- Risoluzione: 0,5 ppm
- Gamma: da 200 mV a 1200 V
- Precisione caratteristica: 8 ppm ±20 µV a 20 V
- Stabilità: 1,5 ppm/24 ore

VALHALLA 2734

La stabilità di 0,4 ppm/mese e la precisione di 1 ppm, dicono chiaramente che il 2734 è un *campione di riferimento* per tensione continua molto preciso. Quattro zener di riferimento ultra stabili, in parallelo, consentono le prestazioni sopra indicate. Le caratteristiche:

- Uscite: 1 V - 1,018 V - 7 V - 10 V
- Precisione: 1 ppm
- Stabilità: 0,4 ppm/mese 3 ppm/anno

VALHALLA 2703 - 2705 - serie 2500

Questa serie di *calibratori per tensione alternata fase e corrente* sia continua che alternata offrono ottime prestazioni abbinate ad una affidabilità ormai collaudata negli anni. Le caratteristiche dei 2703 e 2705:

- Gamma: (fondo scala) 1,2 mV -1200 V
- Precisione caratteristica: 0,03%
- Stabilità: 15 ppm
- IEEE 488
- Frequenza controllata al quarzo

Quelle della serie 2500:
- Gamme: Modello 2500 da 2 µA, 2 A
Modello 2500 EP da 200 µA, 10 A
Modello 2555 A da 2 mA, 100 A
- Precisione: DC ±0,02%

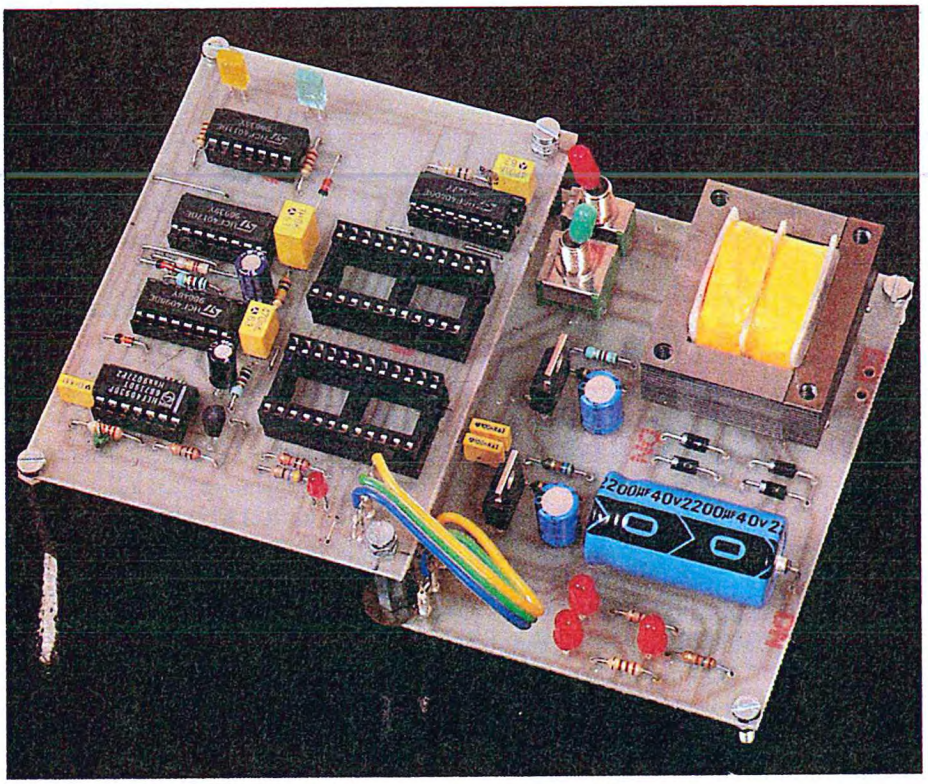
I calibratori della VALHALLA SCIENTIFIC vengono distribuiti dalla:
***DELO Intruments** Via Piemonte, 14*
20090 FIZZONASCO PIEVE E. (MI)
Tel.: 02/90722441

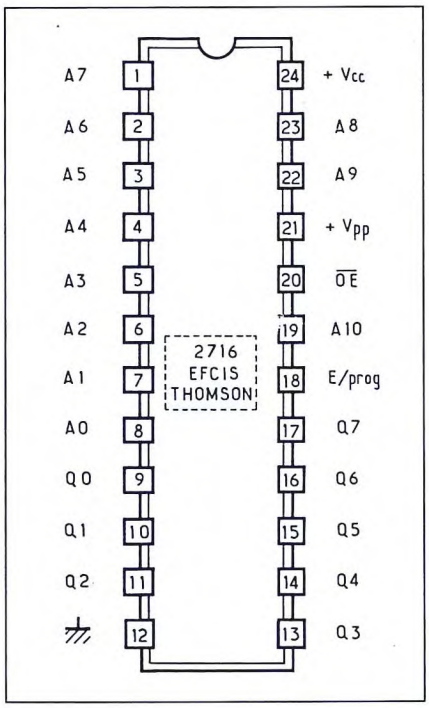
DUPLICATORE DI 2716

KIT Service

Difficoltà	⚠ ⚠
Tempo	🕒 🕒 🕒
Costo L.	80.000

Il successo e la popolarità della EPROM 2716 sono ormai indiscutibili. E' ormai possibile trovare questo componente presso la maggior parte dei rivenditori ed alcuni modelli hanno un prezzo che si aggira sulle 6000 lire: tutto questo incoraggia molti appassionati di elettronica a realizzare circuiti basati su questo componente.





Immaginiamo per un momento la gioia di chi ha appena realizzato di buona lena un circuito con la EPROM 2716 e lo sconforto che lo assale quando è il momento di riprodurre quel circuito in molti esemplari. Si tratta infatti di ben 2048 righe di programma, moltiplicate per il numero delle EPROM, da riprodurre manualmente. Anche in questa situazione però l'elettronica è pronta a porgere il suo aiuto.

Figura 1. Piedinatura della EPROM 2716 vista da sopra.

Principio di funzionamento

Il nostro dispositivo può garantire una copia conforme di una EPROM 2716 originale su un'altra EPROM in bianco, in meno di 2 minuti, quasi come copiare un dischetto. E' chiaro che l'operazione è possibile sulle 2716 di qualsiasi marca esse siano.
Comunque, prima di iniziare la descrizione funzionale del nostro dispositivo, a titolo di incoraggiamento per i futuri realizzatori ricordiamo che il duplicatore funziona senza utilizzare micropro-

Modo	Dati D0/D7	E/Prog. piedino 18	OE piedino 20	Vpp piedino 21	Vcc piedino 24
Lettura	Uscita dati	0	0	+5 V	+5 V
Programmaz.	Ingresso dati	Impulso da 50 ms a 5 V	1	+25 V	+5 V

Figura 2. Tabella dei collegamenti delle memorie in modo lettura ed in modo programmazione.

cessori di nessun genere: è assolutamente autonomo, compatto ed il suo prezzo non supera le 60.000 lire. In quanto al modo di utilizzarlo, sappiate che abbiamo fatto di tutto per semplificare l'azionamento.
Si dovranno manovrare soltanto due interruttori: quello di alimentazione e quello di inizio copiatura. Tre LED rossi servono a controllare visualmente l'alimentazione. Dopo aver portato in posizione on l'interruttore generale, si dovranno introdurre nei rispettivi zoccoli la EPROM originale e quella di destinazione. Portando poi su on il secondo interruttore, la duplicazione avrà inizio e si accenderà allora un LED giallo, per segnalare che il processo è in corso e le EPROM non potranno essere più estratte dalla loro sede. Un LED rosso, si illuminerà alla cadenza di programmazione di ogni indirizzo.
Quando i 2048 indirizzi saranno stati tutti duplicati, i due LED si spengneranno e al loro posto si accenderà un LED verde per indicare la fine del ciclo ed avvertire l'operatore di spegnere il dispositivo che sarà così pronto per una nuova operazione.

La EPROM 2716

Dato che siamo già occupati ampiamente di questo componente, ricordiamo qui soltanto le proprietà che riguardano la sua duplicazione.
In Figura 1 è riportata la piedinatura classica del chip che è provvisto di 24 piedini.
Si tratta di una memoria da 16 Kbit, organizzata in 2048 x 8 byte; dispone quindi di 8 porte di ingresso/uscita e di

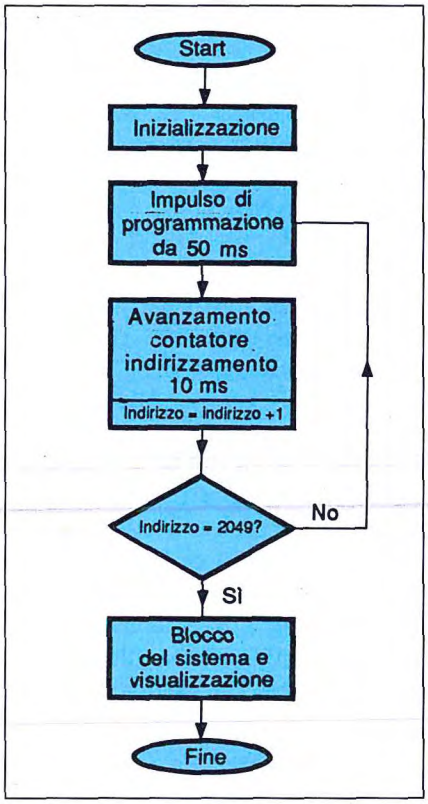
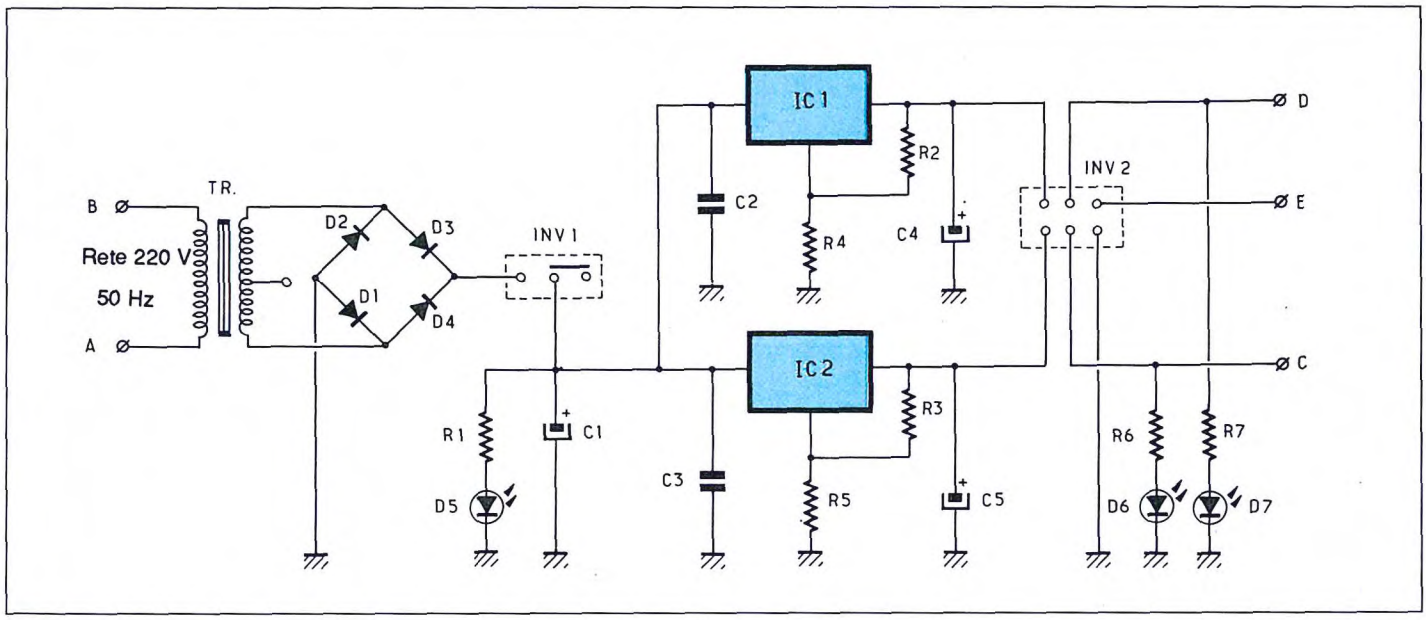


Figura 3. Diagramma di flusso funzionale del duplicatore.

Figura 4. Schema dell'alimentatore.



una porta da 11 bit per l'indirizzamento. La Figura 2 mostra la tabella che riassume i tipi di collegamento da effettuare, a seconda che la memoria si trovi in modo lettura o in fase di programmazione.

Schema elettrico

Dopo aver preso atto, in Figura 3, del diagramma di flusso del duplicatore, possiamo passare all'analisi dello schema elettrico riportato nelle Figure 4 e 5. La Figura 4 si riferisce alla sezione di alimentazione. A partire dai punti A e B, che rappresentano gli ingressi di rete a 220 V/50 Hz, fino al LED D5, protetto da R1, lo schema è assolutamente classico. Un trasformatore da 2 x 12 V, con gli avvolgimenti secondari collegati in serie, fornisce i 24 Vca che vengono rettificati da D1/D4 e poi filtrati da C1, passando per l'interruttore generale INV1. Il circuito si suddivide in due sezioni di regolazione: la prima, composta da IC1, R2, R4, C2, C4 fornisce una tensione di 25 V; la seconda, formata da IC2, R3, R5, C3, C5 fornisce una tensione di 5 V.
Queste due tensioni sono ben note: i +25 V andranno alla memoria di destinazione collegata in modo programmazione, mentre i +5 V alimenteranno tutta la parte logica integrata. INV2 è collegato come invertitore, in modo che i punti C e D ricevano ciascuno una tensione quando l'interruttore è chiuso e siano collegati a 0 V quando è aperto, cosa che permette un blocco netto della sezione di lavoro. D6 e D7, protetti da R6 ed R7, servono a visualizzare le tensioni di 25 e 5 V. A scopi di normalizzazione, ecco infine la denominazione dei terminali dell'alimentatore: A-B = rete 220 V, 50 Hz; C = +5 V; D = +25 V; E = 0 V, massa del circuito
Per quanto riguarda il duplicatore, sul diagramma di flusso di Figura 3 abbiamo visto che, per programmare una memoria, sono necessarie due diverse operazioni: l'impulso di programmazione che dura 50 ms e l'avanzamento di una posizione del contatore di indirizzamento, all'indirizzo *n+1*. Queste due operazioni vengono realizzate ottimamente da IC4, un 4017 che svolge la funzione di sequenziatore e si può considerare il cuore del circuito. E' sincronizzato da un multivibratore astabile, basato su due porte NAND a trigger di Schmitt; gli impulsi di controllo vanno poi ad IC5, un doppio monostabile che assolve due funzioni: far durare gli impulsi di programmazione per i 50 ms necessari e far avanzare il contatore di indirizzamento IC6. Le due memorie IC8 ed IC9 hanno le porte d'ingresso/uscita collegate tra loro e lo stesso avviene per le porte di indirizzamento: questo rende ovviamente possibile sincronizzare alla perfezione i due chip. Due delle porte NAND contenute in IC7 hanno il compito di rilevare la fine del ciclo e la posizione 2049 di IC6, per bloccare il ricevitore e far accendere il LED D13

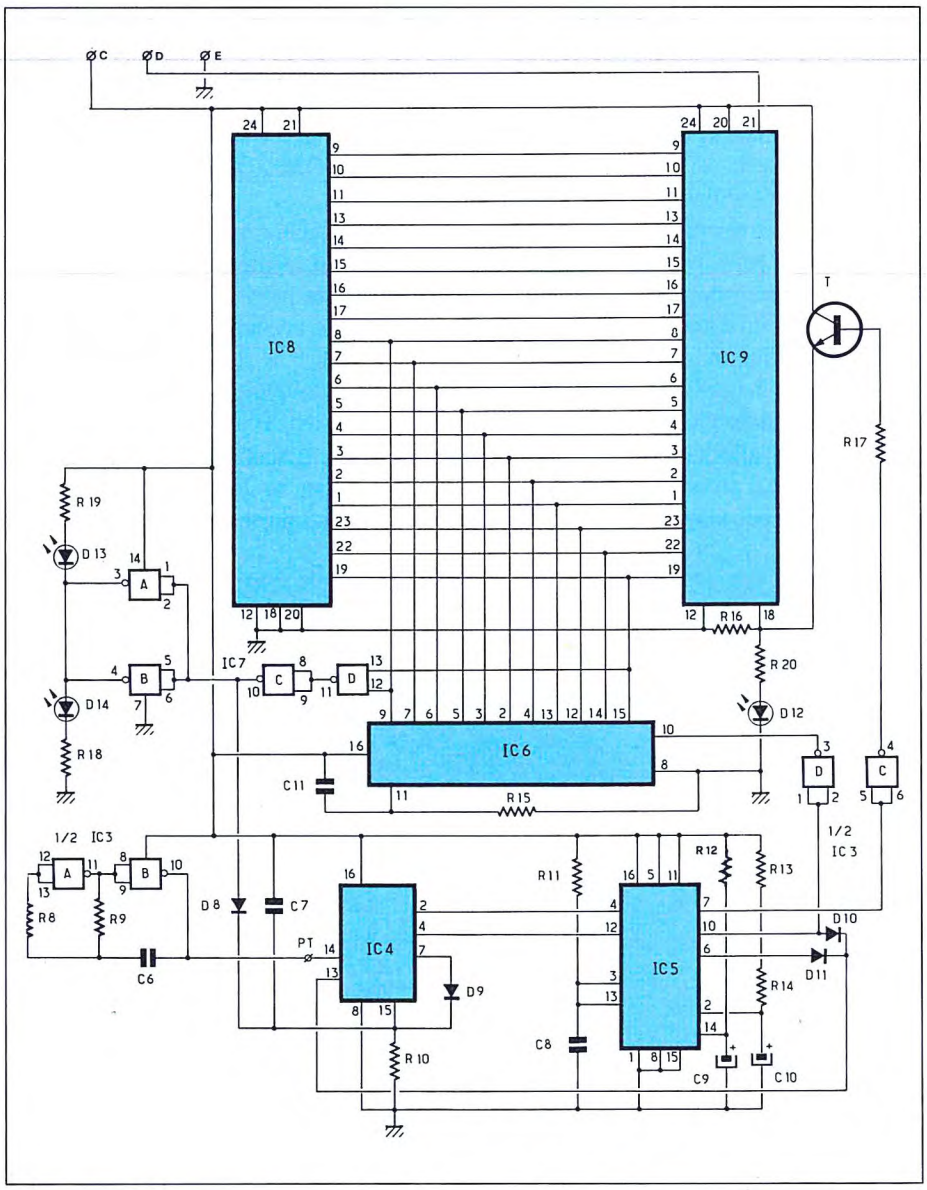
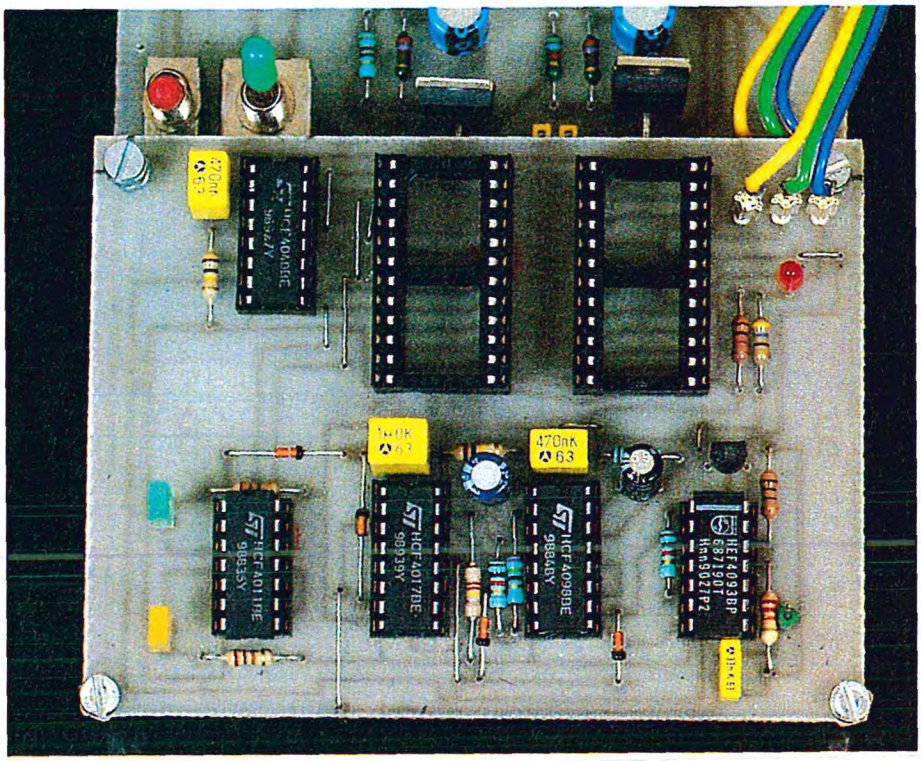


Figura 5. Schema di principio del duplicatore di EPROM 2716.

tramite le due altre porte NAND di IC7. Vediamo ora meglio come funziona il tutto. Quando viene data tensione, cioè quando appaiono in C e D le tensioni di +5 V e +25 V, si svolge subito una fase di inizializzazione:

• C7 ed R10 azzerano IC4 con un impulso positivo applicato al suo piedino 15;
• C8 ed R11 azzerano IC5 (i due monostabili) mediante un impulso negativo sui piedini 3 e 13;
• C11 ed R15 azzerano IC6 con un impulso positivo sul piedino 11.

Le porte logiche A e B di IC3 formano un multivibratore astabile, la cui frequenza è determinata da R8, R9 e C6. Qualunque sia lo stato degli altri circuiti logici, questo astabile fornisce in continuità un'onda rettangolare di alcuni Hz,



NEW INVERTER ASSEL INVCAR

L'**INVCAR** è un inverter di bassa potenza: 50 W max., nato per essere usato esclusivamente in auto, onde poter disporre di una fonte di energia a 220 V c.a., atta a far funzionare quei dispositivi che solitamente si usano solo in luoghi serviti da energia Enel.

Dati tecnici

• in 12 c.c. batteria (presa accendisigari auto)
• out 220 V c.a. 50 Hz onda quadra
• potenza 50 W max
• interruttore di accensione, lampada spia, presa di uscita
• dimensioni: 120 x 80 x 200 mm (l x h x p) peso 3 Kg

ALTRE DISPONIBILITA' DI MODELLI FINO A 1000 W DI POTENZA

ASSEL
ELETTRONICA INDUSTRIALE - DIVISIONE ENERGIA

Via Arbe, 85 - 20125 MILANO
Tel. 02/66801464
Fax 02/66803390

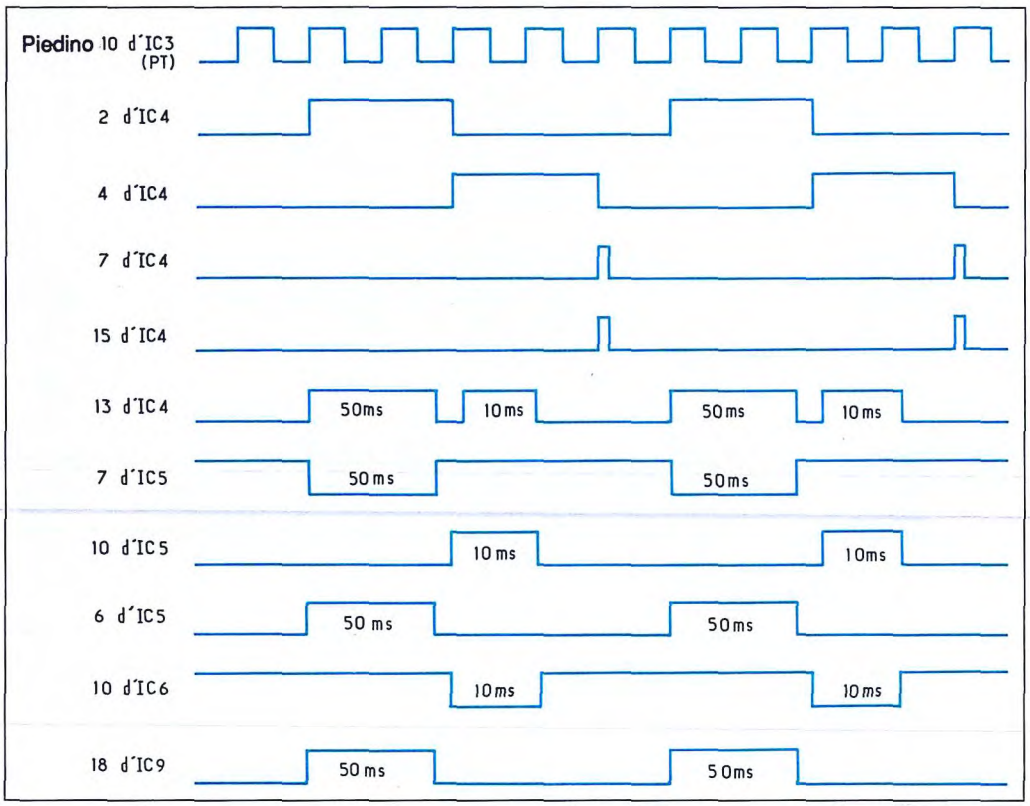


Figura 6. Cronodiagrammi di funzionamento rilevati nei punti strategici del circuito.

applicata al piedino 14 di IC4. Questo inizia il suo ciclo facendo passare in successione a livello alto i piedini 2, 3 ed infine 7: quest'ultimo, tramite D9, invia un impulso al piedino 15, causando l'immediato azzeramento del sequenziatore, pronto per un nuovo ciclo.

Per maggiori particolari sull'azionamento, esaminare i cronodiagrammi di Figura 6. IC5 è un doppio monostabile di precisione, i cui due elementi sono pilotati dai piedini 2 e 4 di IC4, tramite i piedini 4 e 12. Il primo monostabile fornisce un impulso negativo da 50 ms al piedino 7; il secondo monostabile fornisce un impulso positivo da 10 ms al piedino 10. Il piedino 6 è il complemento logico del piedino 7 per il primo monostabile. I piedini 6 e 10 (le due uscite positive) non possono quindi fornire mai contemporaneamente un impulso. Infatti i due monostabili non sono mai avviati nel medesimo istante, grazie al sequenziatore IC4, nonché ai diodi D10 e D11. Quando l'uno o l'altro dei piedini 6 e 10 si trova a livello alto, invia un impulso positivo al piedino 13 del sequenziatore IC4, bloccandolo per tutta la durata del periodo attivo del monostabile, nonostante l'onda rettangolare che continua ad arrivare al piedino 14. La durata d'impulso del primo monostabile di IC5 è determinata da R13, R14 e C10: si tratta di un intervallo di 50 ms, denominato T1. La durata d'impulso del secondo monostabile è determinata da R12 e C9 e sarà di 10 ms (T2). T1, che è un impulso negativo, viene trasferito dal piedino 7 di IC5 alla porta C di IC3, una NAND a trigger di Schmitt. All'uscita di questo operatore logico, T1 diventa positivo e viene applicato, tramite R7, alla base del transistor T. All'emettitore di quest'ultimo appariranno impulsi positivi, con durata di 50 ms ed ampiezza di 5 V, che vengono applicati al pie-

Figura 7. Piste di rame del circuito stampato dell'alimentatore viste in scala unitaria dal lato saldature.

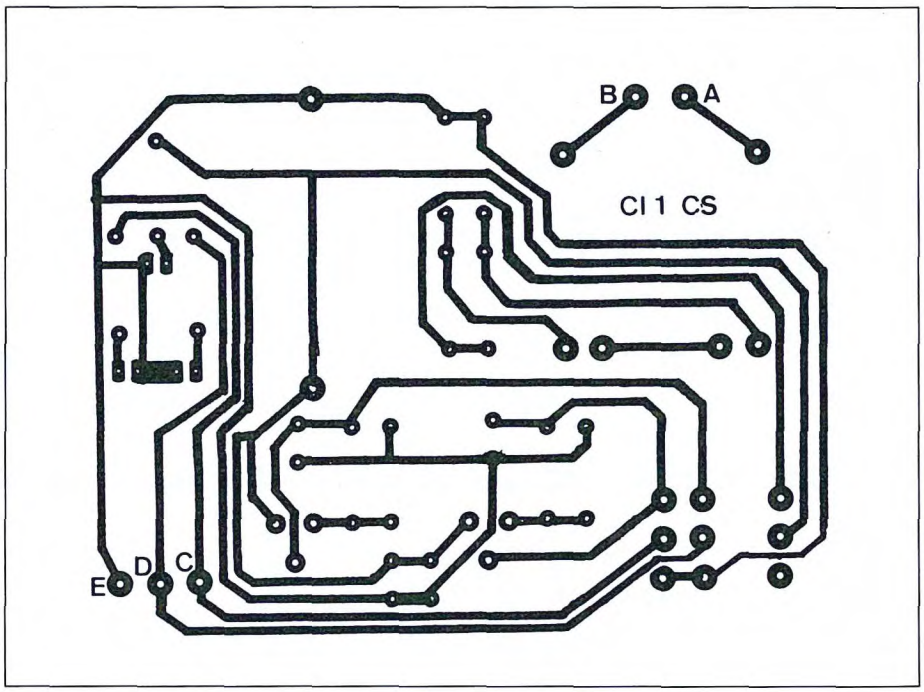
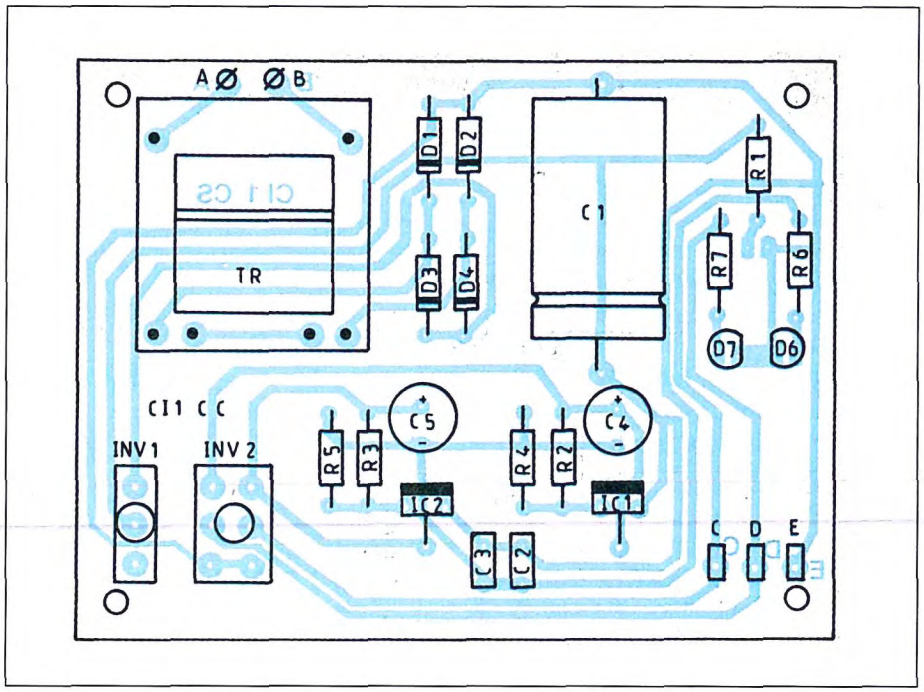


Figura 8. Disposizione dei componenti sulla basetta dell'alimentatore.



dino 18 della EPROM di destinazione; il LED D12, pilotato attraverso R20, serve da spia per questa operazione.
Vediamo ora cosa succede al piedino 10 di IC5. L'impulso T2 è applicato alla porta D di IC3 che lo inverte, rendendolo negativo ed adatto a pilotare il piedino 10 di IC6, il contatore di indirizzamento. Le 11 uscite di quest'ultimo (Q0/Q10) sono collegate alle porte di indirizzamento A0/A10 delle due EPROM. Quando il contatore IC6 (un 4040) raggiunge la posizione 2049, le uscite A0 ed A10 (piedini 9 e 15) risultano entrambe a livello alto. Questa condizione viene rilevata dalle due porte C e D di IC7 che inviano quindi un livello alto al piedino 10. Questo livello ha due effetti: applicato alle due porte NAND A e B di IC7 commuta le loro uscite 3 e 4 a livello basso, causando l'accensione di D13 tramite R19. Osserviamo che, durante la duplicazione, le uscite 3 e 4 delle porte A e B di IC7 sono a livello alto e quindi risulta acceso il LED D14 (tramite R18) per segnalare che la duplicazione è in corso. In secondo luogo, questo livello alto, applicato tramite D8 al piedino 15 di IC4, ne causa l'immediato azzeramento, bloccandolo fino a quando viene interrotta l'alimentazione.

Realizzazione pratica

Come si vede sulla fotografie, è stato fatto quanto possibile per rendere compatto il montaggio, in modo che l'alimentatore ed il duplicatore potessero trovare posto su due circuiti stampati da 100 x 75 mm. Queste dimensioni sono standard ed evitano il fastidio di dover tagliare le basette. Per lo stampato del duplicatore, consigliamo vivamente di utilizzare il sistema di riproduzione fotografica. Dopo aver prodotto il trasparente in mylar, utilizzando i tracciati delle Figure 7 ed 9, passare all'esposizione ai raggi ultravioletti per 3 minuti e mezzo, quindi sviluppare le basette ed inciderle con percloruro di ferro. Ricordiamo che il tempo di incisione è inversamente proporzionale alla temperatura del bagno: in parole povere, più il liquido è caldo, più è rapida l'incisione. Riscaldando il liquido a circa 60°C ed agitando il recipiente, l'intera operazio-

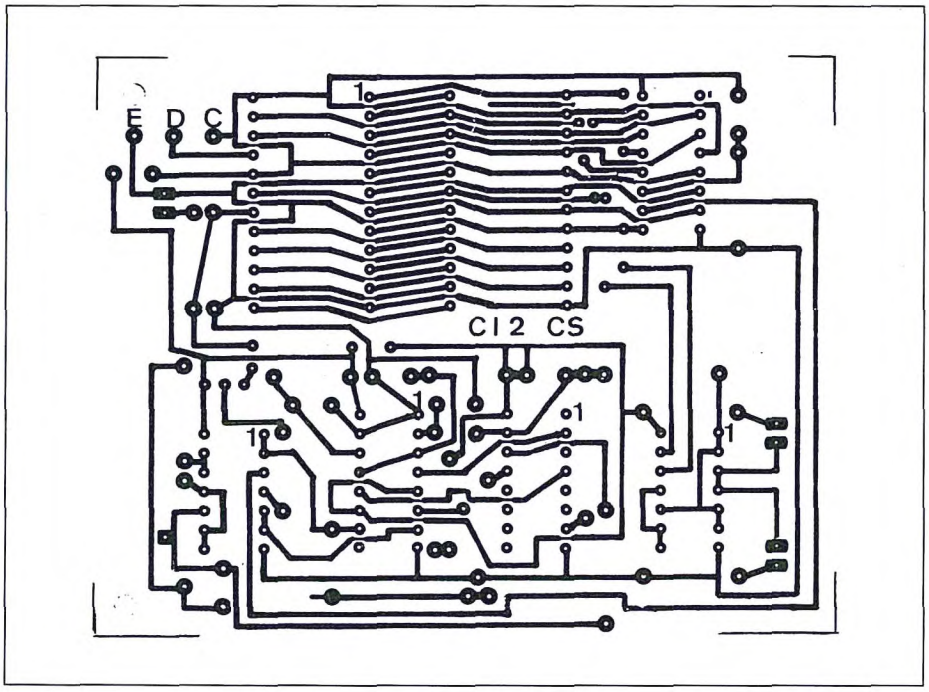
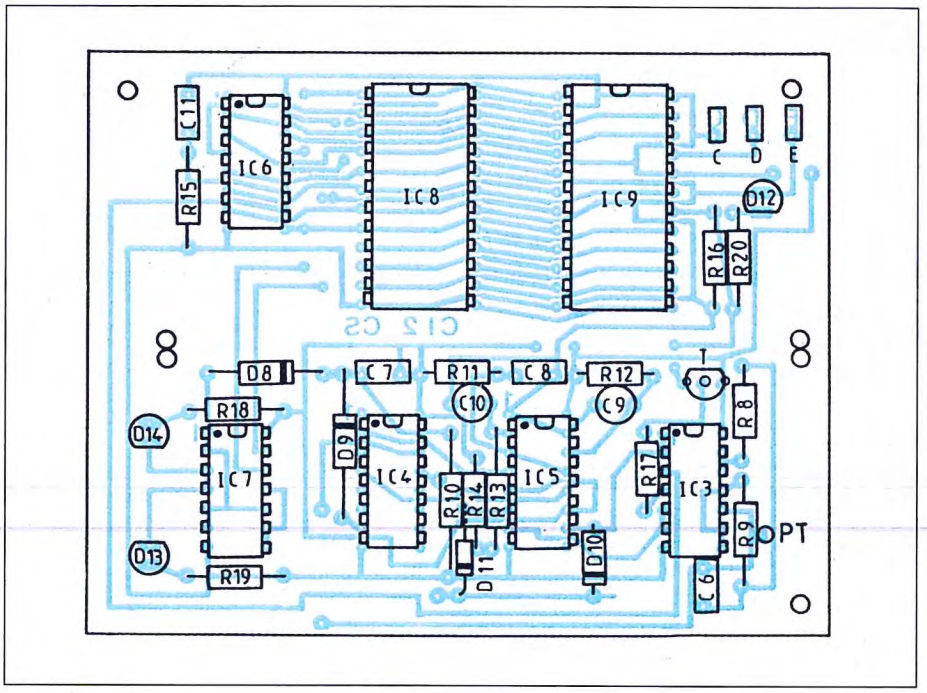


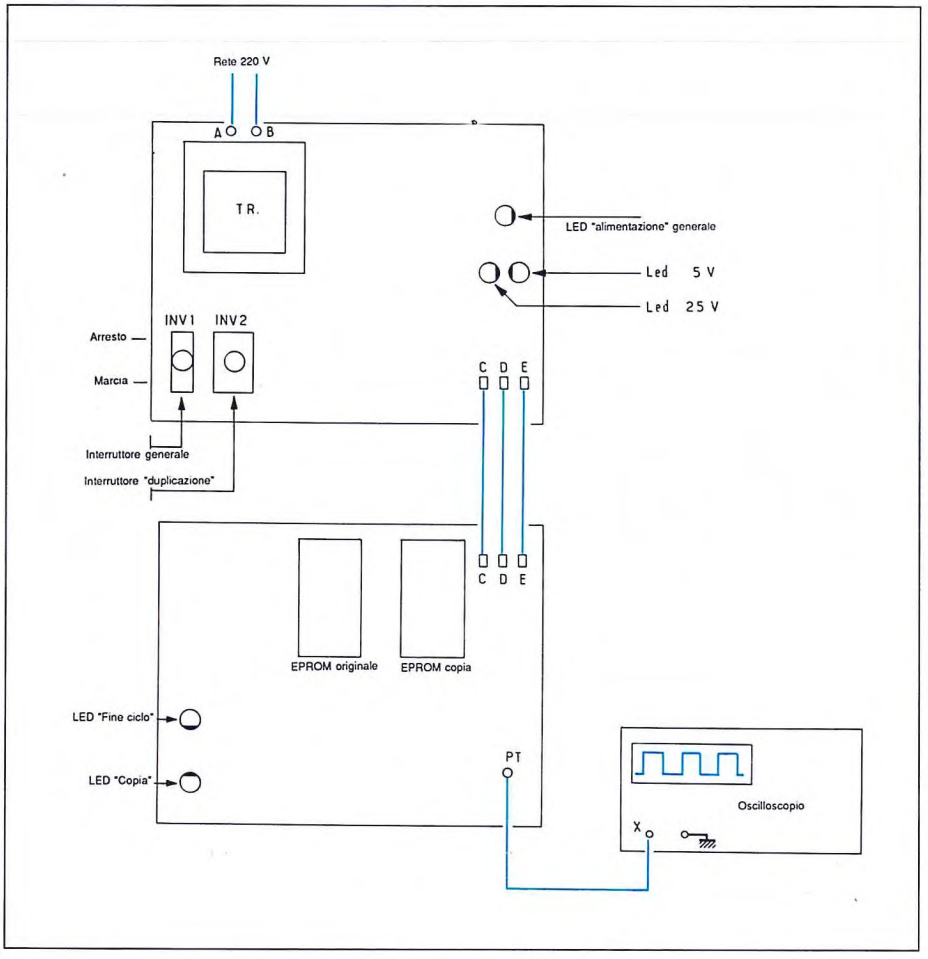
Figura 9. Piste di rame del circuito stampato del duplicatore viste in scala naturale. Attenzione alle linee ravvicinate.

Figura 10. Disposizione dei componenti sulla basetta del duplicatore. I circuiti integrati vanno dotati di zoccoli.



ne può durare soltanto 2 minuti!
Per quanto riguarda il montaggio dei componenti, il circuito stampato dell'alimentatore, Figura 8, non presenta problemi salvo il fatto che il trasformatore dovrà essere montato per ultimo.
Per quanto riguarda il duplicatore di Figura 10, prestare la massima attenzione alle saldature, perché ci sono forti rischi di cortocircuito, soprattutto per gli zoccoli delle due EPROM.
Non dimenticare di iniziare il montaggio con i 10 ponticelli; attenzione anche alla polarità del transistor T, dei LED e dei circuiti integrati. Quando tutto sarà stato montato secondo quanto indicato, converrà impiegare ancora qualche minuto ad esaminare minuziosamente con una lente le saldature e le piste, alla ricerca di eventuali cortocircuiti od interruzioni. Sulla basetta del duplicatore, c'è uno spinotto contrassegnato PT (a lato di IC3): si tratta di un punto di prova facoltativo, riservato a chi possiede un oscilloscopio; si potrà qui verificare il buon funzionamento del multivibratore astabile osservando le onde rettangolari, che devono essere di ottima forma.
Cablare infine tra loro i due moduli, facendo riferimento alla Figura 11 mentre in Figura 12 sono raggruppate tutte le piedinature dei componenti utilizzati nel dispositivo
A patto di aver rispettato le regole di montaggio e la disposizione dei componenti, il nostro duplicatore non necessita di regolazioni e risulta immediatamente operativo.

Figura 11. Collegamenti tra le due basette che vanno fissate anche meccanicamente per mezzo di distanziatori, viti e dadi. Per facilitare l'assemblaggio, possono tornare utili anche le fotografie.



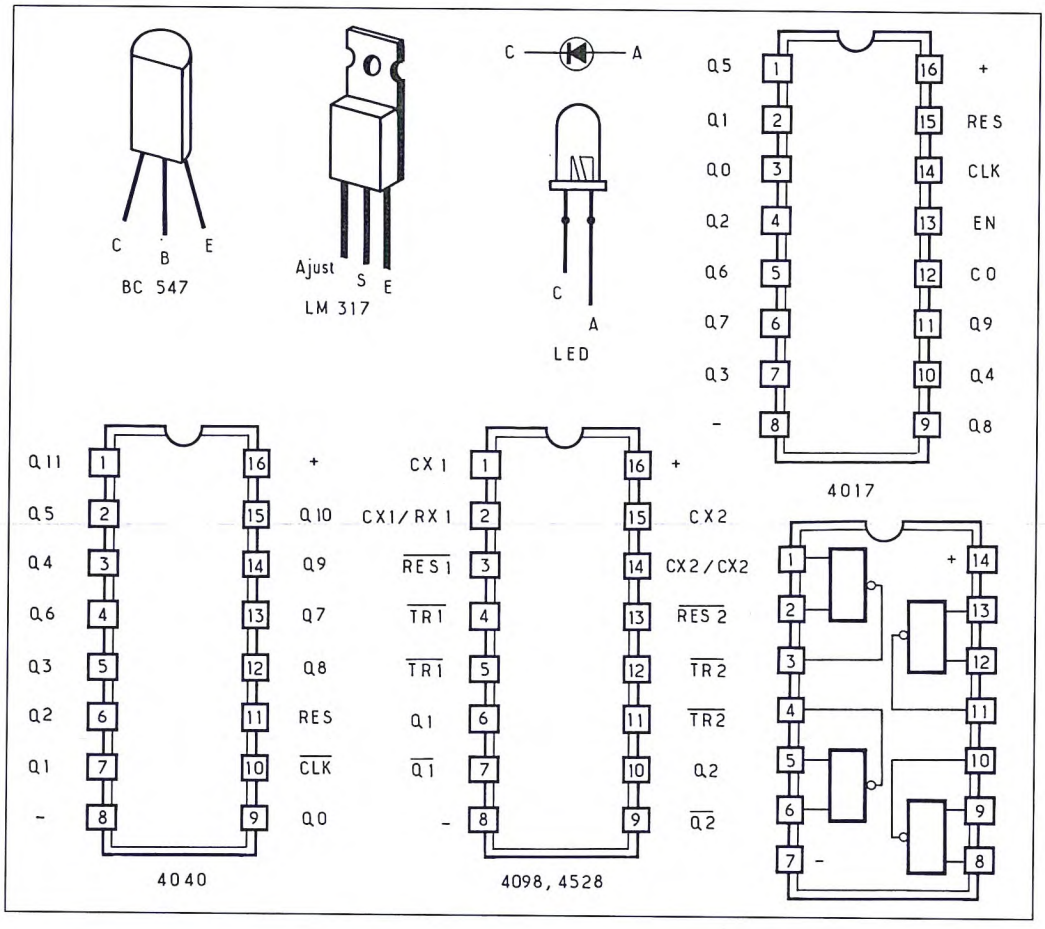


Figura 12. Piedinatura dei componenti impiegati nel progetto.

Messa in funzione

Dopo aver inserito la spina nella presa di rete, con i due interruttori in posizione off, montare nei rispettivi zoccoli la EPROM originale e quella di destinazione. Portare poi su on l'interruttore di accensione: si illuminerà il LED D5. Portare ora in posizione on anche il doppio deviatore INV2: si illumineranno i LED D6 e D7; il LED D12 lampeggerà e si illuminerà anche il LED D14. Al termine della duplicazione, D12 cesserà di lampeggiare, D14 si spegnerà e si illuminerà D13. Portare il deviatore in posizione off ed estrarre la EPROM programmata: l'operazione è conclusa!

©Electronique Pratique n°150

ELENCO COMPONENTI

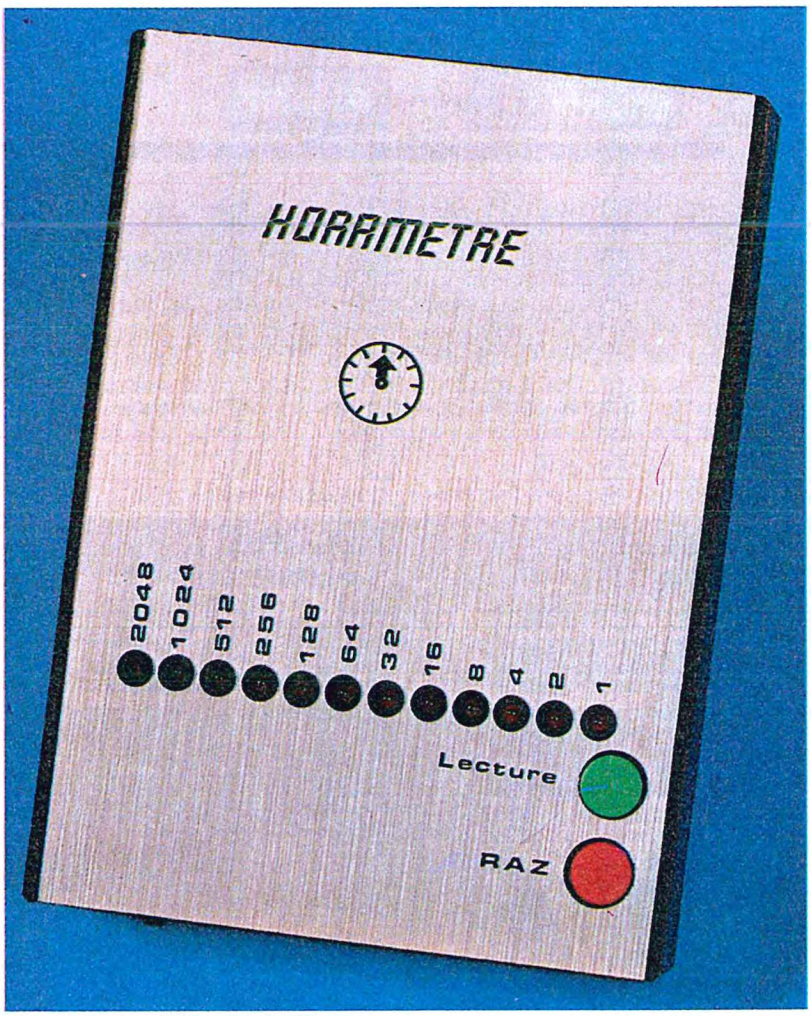
Tutti i resistori sono da 1/4 W 5%

R1	resistore da 1,8 kΩ	C9	cond. da 10 µF 16 Vl elettr.
R2-3	resistori da 270 Ω	C10	cond. da 47 µF 16 Vl elettr.
R4	resistore da 5,6 kΩ	IC1-2	LM317T
R5	resistore da 820 Ω	IC3	4093
R6-18-19	resistori da 220 Ω	IC4	4017
R7	resistore da 1,5 kΩ	IC5	4098 o 4528
R8	resistore da 1 MΩ	IC6	4040
R9	resistore da 22 kΩ	IC7	4011
R10	resistore da 220 kΩ	D1/4	1N4007
R11-15	resistori da 100 kΩ	D5/7	LED rossi da 5 mm
R12-14-17	resistori da 1 kΩ	D8/11	1N4148
R13	resistore da 75 Ω	D12	LED rosso da 3 mm
R16	resistore da 10 kΩ	D13	LED verde da 5 mm
R20	resistore da 470 Ω	D14	LED giallo da 5 mm
C1	cond. da 2200 µF 40 Vl elettr.	T	BC 547
C2-3	cond. da 100 nF poliestere	1	trasformatore 2 x 12 V - 5 VA
C4-5	cond. da 100 µF 35 Vl elettr.	-	zoccoli per c.i.
C6	cond. da 33 nF poliestere	INV1	interruttore
C7	cond. da 1 µF poliestere	INV2	deviatore doppio
C8-11	cond. da 470 nF poliestere	2	circuiti stampati 75 x 100 mm

RISPOSTE AL QUIZ DI CONOSCI L'ELETTRONICA?

1	B
2	E
3	D
4	B
5	A
6	E
7	E
8	D
9	A
10	B

IL CONTAORE



Con questo apparecchio potrete sapere con precisione la durata cumulativa di funzionamento di un'apparecchiatura elettrica.
Tra le applicazioni possiamo citare il calcolo dell'energia necessaria a riscaldare un locale con un radiatore elettrico, oppure la determinazione del momento in cui effettuare la decalcarizzazione periodica di uno scaldabagno.

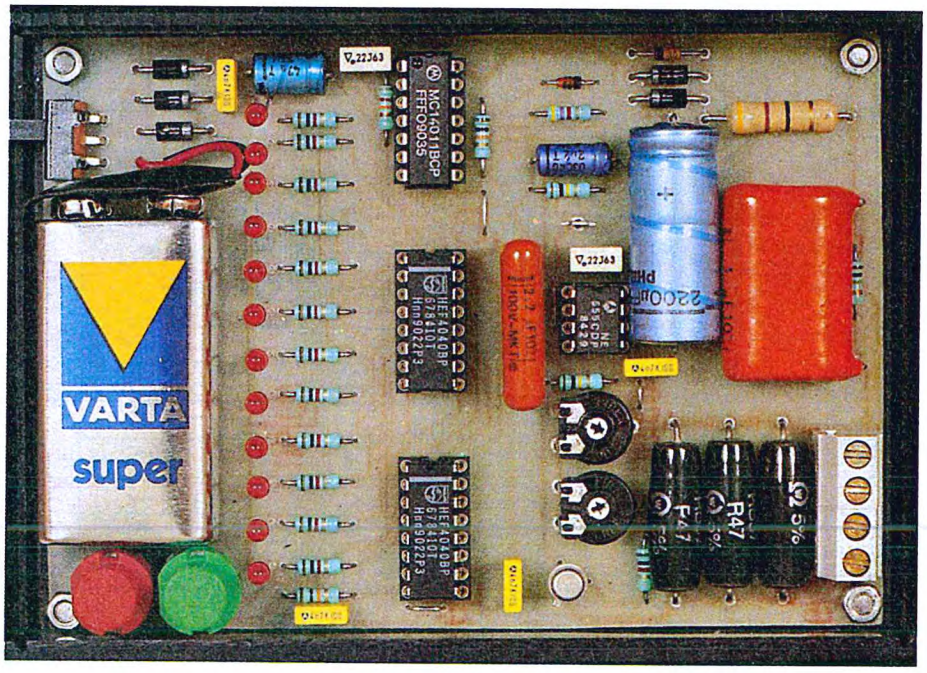
Il principio

In Figura 1 troviamo lo schema a blocchi. Un dispositivo rileva l'energia assorbita dall'apparecchio controllato e comanda l'avviamento di una base dei tempi.
Il risultato di questo conteggio viene visualizzato da una serie di 12 LED: il valore mostrato è binario, per motivi di semplificazione dello schema. La capacità di conteggio è di $2^{12} = 4096$ ore. I LED si accendono soltanto quando si preme un pulsante, in nome del risparmio energetico.
Un secondo pulsante permette di azzerare in qualunque istante i contatori mentre una batteria garantisce la conservazione del contenuto dei contatori nell'eventualità di interruzioni della rete.

Il funzionamento

L'alimentazione del circuito è fornita, come si nota dallo schema elettrico di Figura 2, direttamente dalla rete senza utilizzare cioè il solito trasformatore. La corrente attraversa l'accoppiamento capacitivo formato da C1, R1, D1 e D2. Durante le semionde positive si verifica la carica rapida del condensatore elettrolitico C2, attraverso C1, R1 e D1. Il diodo zener DZ limita a 10 V la tensione disponibile al terminale positivo di C2. Durante le semionde negative, il gruppo formato dai componenti ora elencati viene cortocircuitato da D2: in queste condizioni, il condensatore C1 si scarica in modo da poter essere nuovamente

funzionale per la successiva semionda positiva. Il condensatore C3 disaccoppia questa semplicissima alimentazione dal resto del montaggio, funzionando in tal modo come antidisturbo. Il resistore R5, di elevato valore, serve a scaricare C1 in caso di interruzione della rete, evitando ai meno prudenti uno shock alquanto sgradevole se entrassero in contatto con i terminali di questo condensatore. I circuiti integrati IC3 ed IC4, due contatori binari, sono alimentati con una tensione positiva di circa 9,5 V, tramite il diodo D3. Se l'alimentazione di rete dovesse mancare, i circuiti IC3 ed IC4 continuerebbero ad essere alimentati grazie alla batteria da 9 V. I diodi D4 e D5 causano una caduta di tensione di 1,2 V evitando così che venga assorbita corrente dalla batteria in caso di funzionamento normale: anche se la batteria è nuova, la tensione non potrebbe infatti raggiungere quella dell'alimentazione normale proveniente dalla rete. In caso di interruzione di quest'ultima, la tensione di alimentazione di IC3 ed IC4 scende a 9 - 1,2 = 7,8 V. Questa transizione è molto progressiva per la presenza del condensatore C10 e per il consumo molto scarso dei circuiti integrati (alcuni µA). Il condensatore C8 serve da antidisturbo. L'interruttore I deve essere sempre chiuso: è stato previsto solamente per il trasporto dell'apparecchio, oppure per eventuali periodi molto lunghi di mancato utilizzo. La corrente assorbita dall'apparecchio sotto controllo attraversa R2, R3, R4: un gruppo di resistori collegati in parallelo. Lo scopo è di ottenere una caduta di tensione sufficiente a saturare periodicamente il transistor T. I valori di questi resistori vanno calcolati in modo da produrre soltanto la caduta di tensione necessaria, in base al consumo dell'apparecchio controllato. Come esempio, calcoliamo questi valori per un apparecchio con potenza di 1000 W. Perché il transistor T vada in saturazione, è sufficiente che la tensione tra i punti S2 ed E2 superi 0,6 V, cioè la tensione di caduta diretta della giunzione di un transistor al silicio. In realtà, per ottenere una maggiore sicurezza di funzionamento e tenuto conto della presenza del resistore di basso valore R7 (1 kΩ), è meglio fissare questa tensione ad 1 V, che è il valore massimo raggiunto dalla cresta della sinusoide, ogni 20 ms come mostrano gli oscillogrammi di Figura 3. La tensione efficace necessaria sarà allora soltan-



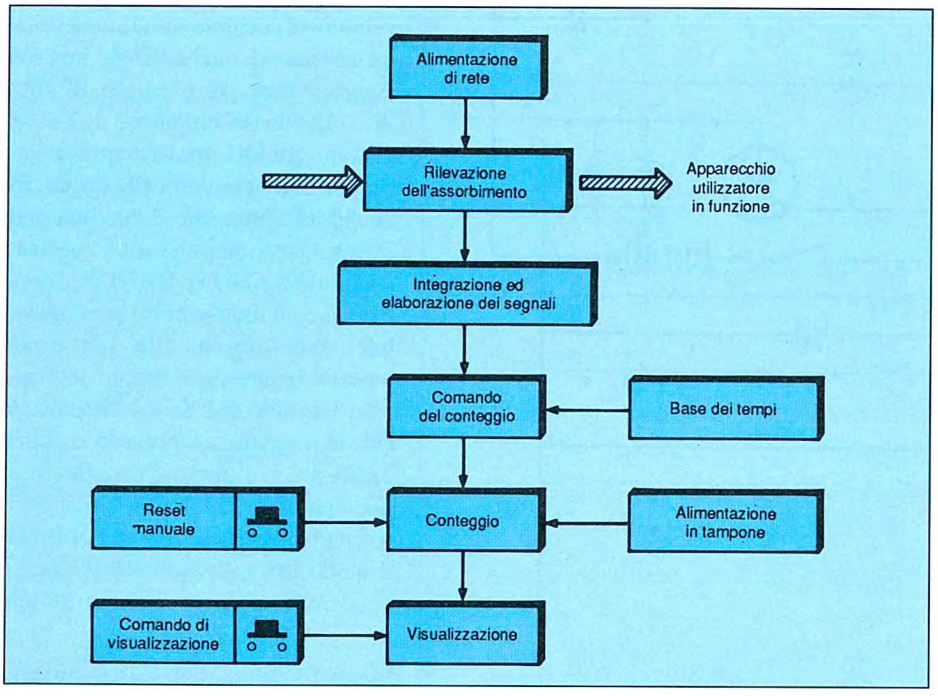
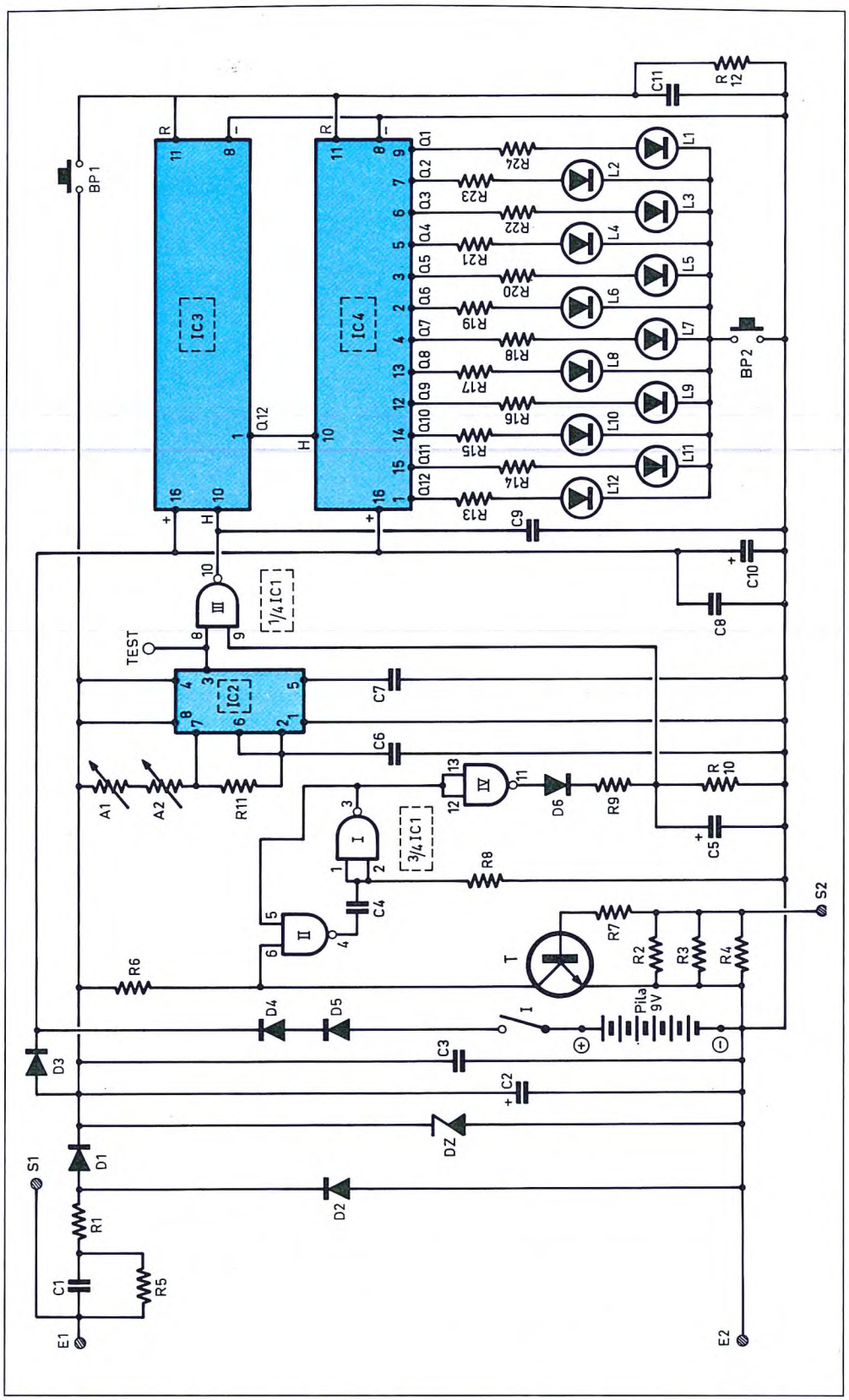


Figura 1. Schema a blocchi del circuito.



to di 1 V x $2^{-1/2}$ = 0,7 V. Per una potenza utilizzata di 1000 W, la corrente efficace assorbita è:

1000 W / 220 V = 4,545 A

Per avere una caduta di tensione efficace di 0,7 V è quindi necessario montare un resistore avente un valore di:

0,7 V / 0,545 A = 0,15 Ω

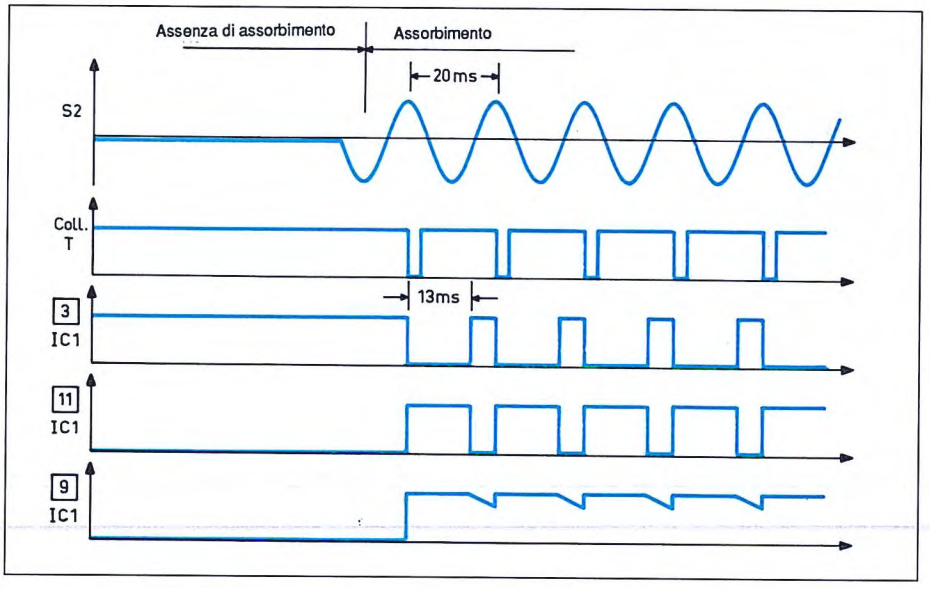
Per ottenere una migliore dissipazione termica, abbiamo preferito montare tre resistori, i cui valori saranno quindi: 0,15 Ω x 3 = 0,45 Ω. In definitiva abbiamo scelto il valore normalizzato di 0,47 Ω. Rimane ora soltanto da determinare la potenza dissipata da ciascuno di questi resistori, che sarà:

$U^2 / R = (0,7)^2 / 0,47$ = circa 1 W

Questi resistori sono stati fortemente sovradimensionati, dato che abbiamo scelto componenti del tipo a filo, vetrificati, in grado di dissipare ben 7 W! Grazie a questa scelta, il nostro rivelatore di corrente funzionerà senza inconvenienti anche se la potenza assorbita sarà, per esempio, di 2000 W. A livello del collettore di T si registrano quindi impulsi negativi e periodici, corrispondenti alla saturazione del transistor che si verifica ogni 20 ms. Questi impulsi sono applicati alle porte NAND I e II di IC1: queste formano un multivibratore monostabile, che fornisce alla sua uscita impulsi negativi con durata determinata dai valori di R8 e C4. Nel caso in esame, avremo un periodo di circa 12/13 ms. Gli impulsi negativi vengono poi trasformati in impulsi positivi dalla porta NAND IV. Per finire, il diodo D6, i resistori R9-R10 ed il condensatore C5 formano un circuito

Figura 2. Schema elettrico del contaore.

Figura 3. Oscillogrammi relativi al funzionamento.



integratore. In pratica, durante i livelli alti all'uscita della porta NAND IV, il condensatore C5 si carica rapidamente attraverso D6 ed il resistore di piccolo valore R9. Quando invece il livello è basso, il condensatore C5 può scaricarsi soltanto molto lentamente sul resistore R10, di valore molto più elevato, dato il blocco causato da D6. Al terminale positivo di C5 si avrà allora una condizione di livello pseudo-alto, i cui minimi rimarranno in ogni caso superiori alla metà della tensione di alimentazione. Da quanto detto si ricava che all'ingresso 9 della porta NAND III sarà presente:

- un livello alto, se il circuito rileva l'assorbimento di una corrente;
- un livello basso, nel caso contrario.

Questo impulso costituirà la base dei tempi per il conteggio.

IC2 è un "555", vale a dire il tradizionale temporizzatore ben noto ai nostri lettori. La sua piedinatura ed il funzionamento sono riassunti in Figura 4. Il valore di frequenza delle onde rettangolari fornite dipende dai trimmer A1 ed A2, dal resistore R11 e dal condensatore C6. Il valore del trimmer A2 è pari ad un decimo del trimmer A1. Grazie a questi due trimmer si può realizzare con maggior precisione la regolazione del periodo dei segnali forniti: con A1 una regolazione grossolana, con A2 una regolazione molto più precisa. Da notare che questa base dei tempi funziona sempre, qualunque sia l'informazione fornita dal rivelatore di assorbimento. Quando non sono rilevati consumi, l'uscita della porta NAND III rimane costantemente a livello alto; quando invece l'apparecchio sotto controllo è alimentato, questa uscita fornisce onde rettangolari, subito trasferite all'ingresso "Clock" del primo contatore binario (IC3). Si tratta di un CD 4040 a 12 stadi, con piedinatura e funzionamento riportati anch'essi in Figura 4. Si può osservare, in particolare, che questo contatore si incrementa al ritmo dei fronti discendenti applicati all'ingresso "Clock", purché l'ingresso "Reset" sia a livello basso. Applicando a quest'ultimo un livello alto, anche per un breve istante, il contatore verrà azzera-

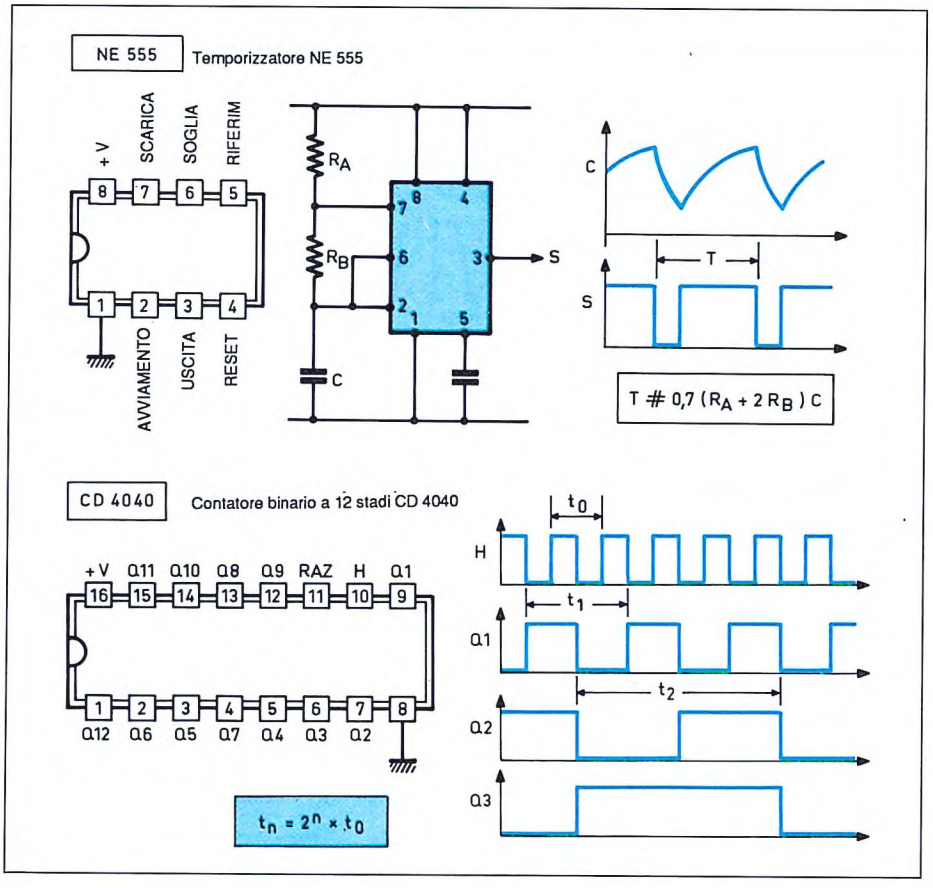
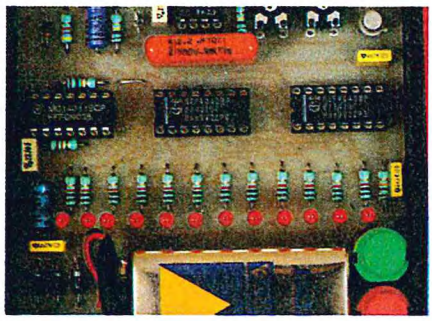


Figura 4. Piedinature e funzionamento dei circuiti integrati.



to: tutte le sue 12 uscite passano, in questo caso, a livello basso. L'uscita Q12 di IC3 è collegata all'ingresso "Clock" di IC4, un secondo contatore del medesimo tipo. Le 12 uscite di quest'ultimo sono collegate ciascuna ad un LED, tramite un resistore di caduta. Non bisogna dimenticare che le uscite di questo contatore sono "bufferizzate", cioè sono in grado di fornire una corrente massima dell'ordine di 10 mA, sufficienti per far accendere un LED con diametro di 3 mm. Poiché la numerazione è binaria, il principio di lettura consisterà nell'attribuire ad ogni LED acceso, a seconda della sua posizione, un valore pari ad una potenza di 2 e sono:

L1 --> $2^0 = 1$
L2 --> $2^1 = 2$
L3 --> $2^2 = 4$
L4 --> $2^3 = 8$
L5 --> $2^4 = 16$
L6 --> $2^5 = 32$
L7 --> $2^6 = 64$
L8 --> $2^7 = 128$
L9 --> $2^8 = 256$
L10 --> $2^9 = 512$
L11 --> $2^{10} = 1024$
L12 --> $2^{11} = 2048$

Per esempio, se risultano accesi i LED L1, L5, L7, L10 ed L11, il valore visualizzato sarà:

$1 + 16 + 64 + 512 + 1024 = 1617$

Per facilitare la lettura del display è sufficiente disegnare vicino ad ogni LED, sul pannello anteriore del contatore, il corrispondente valore. Poiché l'unità visualizzata è l'ora, il periodo dell'onda rettangolare disponibile su Q12 di IC3 è di 3600 secondi. Quella del segnale fornito dalla base dei tempi IC2 nel punto di prova è quindi:

3600 secondi / 4096 = circa 0,879 secondi

Facciamo infine notare che la visualizzazione viene attivata premendo il pulsante BP2.
L'alimentazione prelevata dalla rete non ha in genere l'energia necessaria a far accendere un gran numero di LED, ma questo non ha importanza, data la presenza della batteria che fornirà l'energia mancante.

Realizzazione pratica

La costruzione del circuito stampato di Figura 5 non presenta particolari problemi. Come al solito, si potrà ricorrere sia all'applicazione diretta dei trasferibili Mecanorma sulla basetta ramata in Vetronite, che al sistema fotografico con l'aiuto dei master riportati nelle ultime pagine della rivista. Tenere presente che le piste necessarie per trasportare la corrente assorbita dall'apparecchio utilizzatore devono avere una larghezza di almeno 2 mm. Dopo l'incisione in percloruro di ferro, seguita da abbondante risciacquo, forare le piazzole con una punta da 0,8 mm; allargare successivamente alcuni di questi fori per adattarli ai terminali dei componenti più voluminosi. Consigliamo di stagnare le piste, soprattutto quelle della sezione di potenza, allo scopo di aumentarne la conduttività.
Per il montaggio dei componenti fare riferimento alla Figura 6.
Dopo aver montato e saldato i ponticelli, passare ai diodi, ai resistori, ai condensatori, ai trimmer ed al transistor. Attenzione a rispettare l'orientamento dei componenti polarizzati.
Montare i circuiti integrati su adatti zoccoli ed incollare la batteria di alimentazione sulla basetta, per migliorare la stabilità meccanica. Anche il collega-

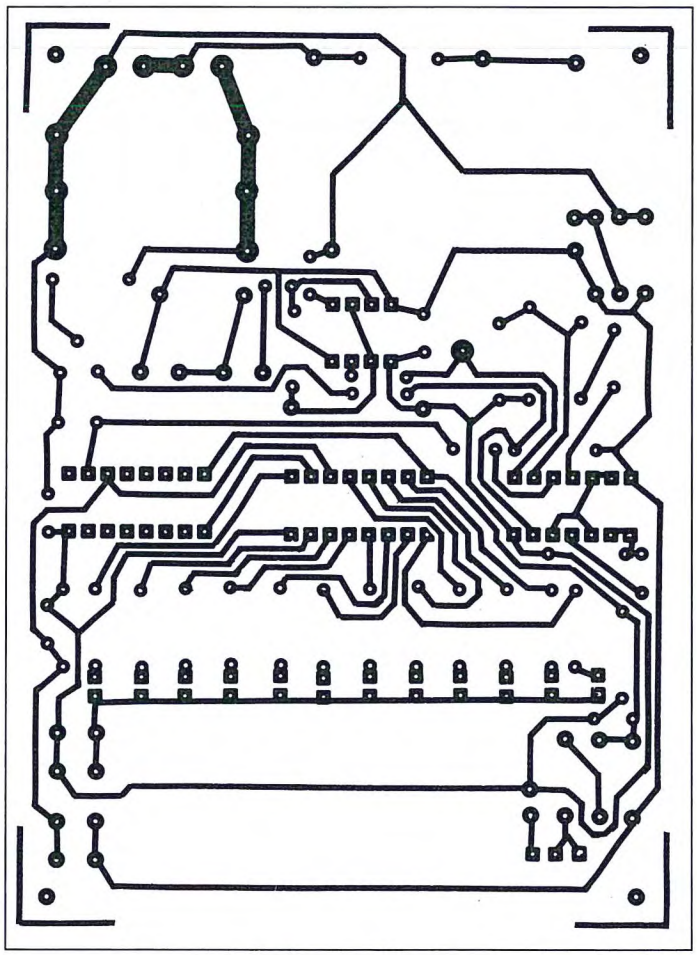


Figura 5. Piste di rame del circuito stampato viste dal lato saldature in scala naturale.

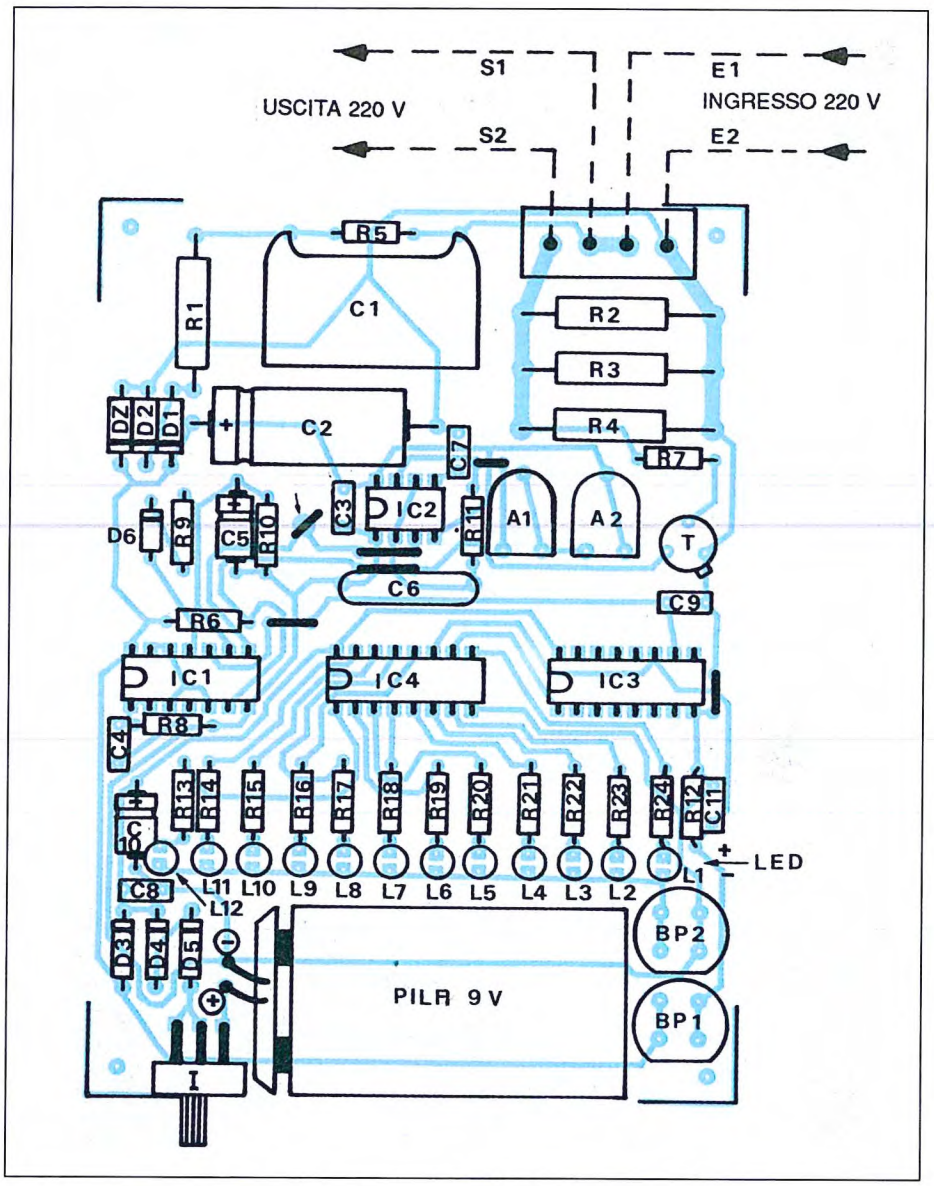


Figura 6. Disposizione dei componenti sul circuito stampato.

mento alla batteria dovrà avere la corretta polarità.

Messa a punto

Si tratta di un'operazione assolutamente semplice, per la quale occorrono soltanto un cronometro ed un tester.
Collegando il puntale positivo allo spinotto di prova previsto allo scopo, contare le oscillazioni dell'indice, misurando il tempo impiegato per effettuarle. Si può ottenere una buona precisione contando 10 oppure 50 oscillazioni consecutive.
Agire dapprima soltanto sul cursore del trimmer A1, lasciando A2 al centro della sua corsa; effettuare quindi con A2 la regolazione di precisione. Per finire, ricordare sempre che buona parte dei terminali metallici sono sottoposti alla tensione di 220 V: sarà quindi opportuno utilizzare un cacciavite con impugnatura isolata e scegliere un trimmer con alberino isolato.
©Electronique Pratique n° 150

ELENCO COMPONENTI

Tutti i resistori sono da 1/4 W 5% se non diversamente specificato

5	ponticelli (4 orizzontali, 1 verticale)
R1	resistore da 47 Ω 2 W
R2/4	resistori da 0,47 Ω 7 W, a filo, vetrificati (vedi testo)
R5	resistore da 1 MΩ
R6-12	resistori da 10 kΩ
R7-13/24	resistori da 1 kΩ
R8	resistore da 82 kΩ
R9	resistore da 4,7 kΩ
R10-11	resistori da 100 kΩ
A1	trimmer da 470 kΩ
A2	trimmer da 47 kΩ
D1/5	diodi 1N4007
D6	diodo 1N4148 oppure 1N914
DZ	diodo zener da 10 V 1,3 W
L1/12	diodi LED rossi da 3 mm
C1	cond. da 1 µF 400 Vl mylar
C2	cond. da 2200 µF 16 Vl elettr.
C3-4	cond. poliestere da 220 nF
C5	cond. da 2,2 µF 16 Vl elettr.
C6	condensatore da 2,2 µF mylar
C7/9-11	cond. poliestere da 4,7 nF
C10	cond. da 47 µF 16 Vl elettr.
T	transistor BC 108C
IC1	CD4011 (4 porte NAND a 2 ingressi)
IC2	555 (timer)
IC3-4	CD4040 (contatori binari a 12 stadi)
1	zoccolo ad 8 piedini
1	zoccolo a 14 piedini
2	zoccoli a 16 piedini
1	morsettiera a 4 poli
BP1-2	pulsanti a contatto di lavoro per c.s.
I	interruttore unipolare a slitta
1	batteria da 9 V con clip
1	spinotto a saldare
1	contenitore in plastica

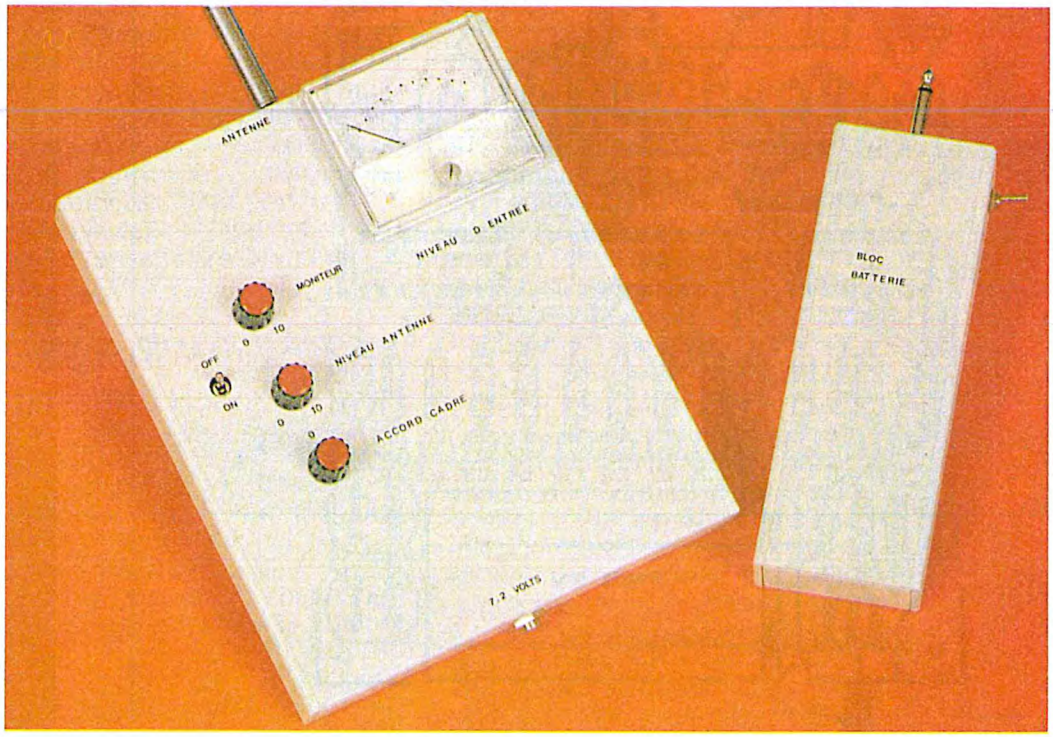
RICEVITORE PER RADIOBOA A 27 MHZ

KIT Service

Difficoltà		
Tempo		
Costo	L.	221.000

Sul n° 76 del mese di ottobre, abbiamo presentato un trasmettitore per 27 MHz che, insieme al ricevitore qui descritto, completa un radiofaro di soccorso con ricerca direzionale.

Abbiamo montato questo ricevitore su un circuito stampato a doppia faccia, sul quale trovano posto l'antenna a telaio direzionale e tutti i componenti. Il ricevitore si avvale di due contenitori: uno, extrapiatto, contiene la basetta principale; l'altro, un po' più spesso, contiene la batteria e l'interruttore generale ed è abbastanza compatto da servire come impugnatura.



Principio di funzionamento

Nelle bande di frequenza VHF (150 MHz ed oltre), è perfettamente possibile utilizzare antenne direttive tipo Yagi; queste però non vanno affatto bene nelle gamme inferiori, dove le loro dimensioni risultano eccessive. Nelle bande di frequenza molto basse, bisogna pertanto utilizzare metodi particolari per la ricerca dei trasmettitori, la triangolazione, l'effetto Doppler, il phasing, il radiogoniometro a telaio direzionale ed altre antenne composte da barrette di ferrite. Se non ne siete convinti, guardate le apparecchiature realizzate per le famose *cacce alla volpe* dei nostri colleghi radioamatori ed anche per qualche associazione di CB. Sul piano tecnico, esporremo alcuni metodi e spiegheremo i motivi che ci hanno portato a scegliere l'antenna a telaio. Non ci siamo infatti proposti di presentarvi un sistema complesso di triangolazione ma un sistema semplice e collaudato per radiogoniometria sportiva. Una spira formata da un cavo coassiale accordato sulla frequenza di ricezione offre il vantaggio della semplicità, ma c'è un inconveniente: indica la direzione di propagazione ma non il senso di provenienza. La circonferenza della spira deve essere

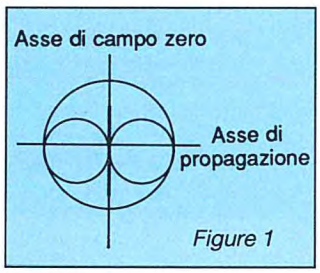
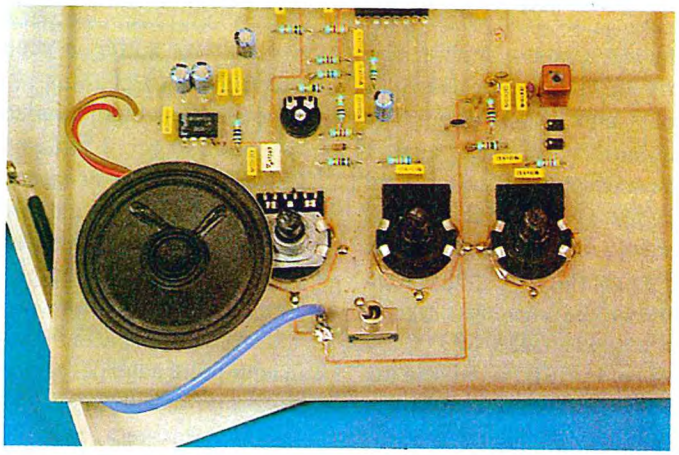


Figure 1

Figura 1. Lobo generato da una antenna trasmittente.

piccola in rapporto alla lunghezza d'onda, per dare al sistema una buona direttività: abbiamo quindi scelto una circonferenza dell'ordine di 0,08 λ. Questa struttura offre i massimi di campo elettromagnetico nel senso della spira ed i minimi a 90° rispetto ad essa.

La sintonia si effettua con un trasformatore accordato, che permette di ottenere una simmetria elettrostatica rispetto a massa. Accoppiando a questo telaio accordato un'antenna unidirezionale di piccola lunghezza rispetto a λ (lunghezza d'onda), all'ingresso del ricevitore si ottengono due onde della stessa frequenza ma di fase diversa, che si sommano o si sottraggono (con tutti i casi intermedi, in quanto si tratta di grandezze vettoriali) dando così un'indicazione relativa sulla probabile direzione della sorgente (il trasmettitore). La tensione indotta nel telaio rimane proporzionale al seno dell'angolo, come illustrato in Figura 1. La trovata consiste nell'ottenere una direzionalità come quella mostrata nei diagrammi della stessa Figura 1. I telai a ferrite hanno il vantaggio di avere dimensioni fisiche molto piccole, grazie alle proprietà intrinseche del materiale: cioè la permeabilità della ferrite μr. Le loro caratteristiche rimangono identiche a quelle delle antenne a telaio per quanto riguarda l'effetto direttivo. Il problema di questo sistema sta nell'ambiguità insita nella ricerca del trasmettitore, perché siamo in presenza di due direzioni opposte, ugualmente molto probabili. Considerando la geografia del terreno, appariranno nel ricevitore riflessioni indotte, con una fase che si potrebbe definire casuale e risulta impossibile da controllare con attrezzature dilettantistiche. Anche per le onde ultracorte esiste la tecnica delle reti di antenne accoppiate con una differenza di fase di 90°, ottenuta mediante un semplice cavo con lunghezza maggiore di λ/4 su una delle diramazioni dell'accoppiatore λ/2. Queste antenne devono essere spaziate di un quarto della lunghezza d'onda; il senso preferenziale è lungo il prolungamento dell'antenna, dove la lunghezza del cavo è λ/2. Si potrà anche progettare un cerchio con raggio λ/4, sulla circonferenza del quale si metteranno antenne disposte ogni "x" gradi e commutate una dopo l'altra in senso orario. L'antenna centrale rimane sfasata per l'accoppiamento di 90°; la misura consiste nel leggere sul ricevitore il valore massimo del campo, per trovare la direzione di origine della trasmissione. Questo sistema, utilizzato negli ambienti professionali, offre vantaggi reali e permette di ottenere il vero senso in una data direzione, con poca perdita di tempo e buona precisione. Sfortunatamente, questa tecnica non può essere utilizzata nelle gamme più basse dello spettro e non permette di effettuare misure su una banda di frequenza molto ampia. Resta ancora il sistema della fasatura, ottenuta mediante un comparatore di fase con due o più antenne, commutate una dopo l'altra: in ogni istante si confronta la differenza di fase, avvicinandosi all'effetto Doppler. Da parte nostra, ci è sembrato più opportuno utilizzare la soluzione dell'antenna a telaio incisa sul circuito stampato principale, aggiungendo poi al tutto un'antenna omnidirezionale commutabile, che viene messa in servizio nel momento opportuno. La potenza del campo indotto all'ingresso del ricevitore viene visualizzata da un galvanometro a bobina mobile, graduato in dBm.



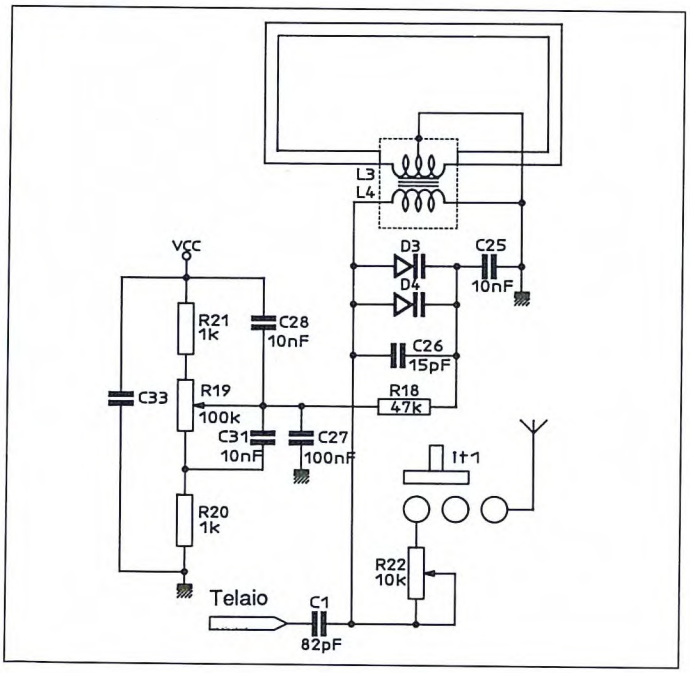


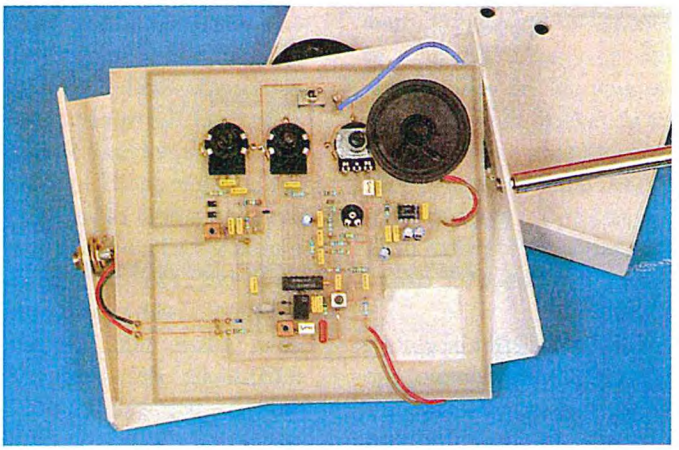
Figura 2. Schema elettrico dello stadio d'ingresso.

Il ricevitore

Basato sul circuito integrato Motorola MC3371, il nostro ricevitore ha vantaggio di

funzionare senza necessità di messa a punto. Inoltre, per fissare la frequenza una volta per tutte, sarà preferibile controllare con un quarzo l'oscillatore locale. Uno squelch permette il silenziamento durante la ricerca del trasmettitore. L'indicazione del campo è affidata al rivelatore interno all'MC3371 e la dinamica offerta dal sistema si approssima ai 60 dB nella regione di andamento lineare, che si estende da un livello minimo di -100 dB fino a -40 dB. La pendenza è di 0,8 μA per dB.

L'adattamento della spira di ricezione è stato oggetto di attenzioni particolari, specialmente per quanto riguarda l'accoppiamento d'ingresso. Il telaio si presenta come una linea simmetrica con un perimetro pari a λ/8, tenendo conto del fattore di velocità della resina epossidica. In quanto alla sua simmetria rispetto alla massa, è stato necessario realizzare un accoppiamento elettrostatico come quello per il primario L4. Il secondario di questo trasformatore è accordato mediante due diodi varicap ed un condensatore complementare. Come si vede sullo schema di principio di Figura 2, i due punti caldi del primario hanno una differenza di fase di 90° rispetto ad L3. Il secondario può allora rendere asimmetrico il gruppo per collegarsi all'ingresso dell'MC3371. La sintonia in frequenza si effettua mediante i diodi varicap D3 e D4, la cui capacità varia da 4,6 V a 0,5 V, in rapporto alla tensione inversa applicata dal cursore di R19 sui loro catodi, e provoca una variazione di capacità compresa rispettivamente tra 18 e 36 pF. Quando il nucleo a tazza Neosid è regolato per un'induttanza di 740 nH (a mezza corsa del nucleo), la capacità totale per realizzare la sintonia è di 44 pF, ottenuta quando il cursore di R19 fornisce un potenziale di 2,5 V su D1 e D2, più il condensatore di 15 pF in parallelo. Gli anodi sono collegati a massa tramite l'avvolgimento del secondario L3. La sintonia è molto stretta a motivo dell'elevato valore del rapporto L/C (maggior guadagno in risonanza) e dell'accoppiamento lasco del primario di questo trasformatore con il suo secondario. Un condensatore di piccolo valore applica al piedino 16 di U1 il segnale ad alta frequenza risultante dalle onde elettromagnetiche captate da una od entrambe le antenne: quella a telaio e quella omnidirezionale. In Figura 3 si vede lo schema del circuito ricevitore. La conversione di frequenza si ottiene per traslazione del segnale dell'oscillatore locale, controllato da un quarzo equivalente alla frequenza di ricezione meno quella della frequenza intermedia (in questo caso, 455 kHz). Il quarzo risuona in base del transistor interno di U1, favorito dal circuito oscillante disposto nel circuito del suo emettitore, ed ha un'impedenza molto elevata alla sua frequenza di risonanza. L'oscillazione può dunque avvenire soltanto sulla terza armonica del quarzo a 27 MHz, appositamente pre-



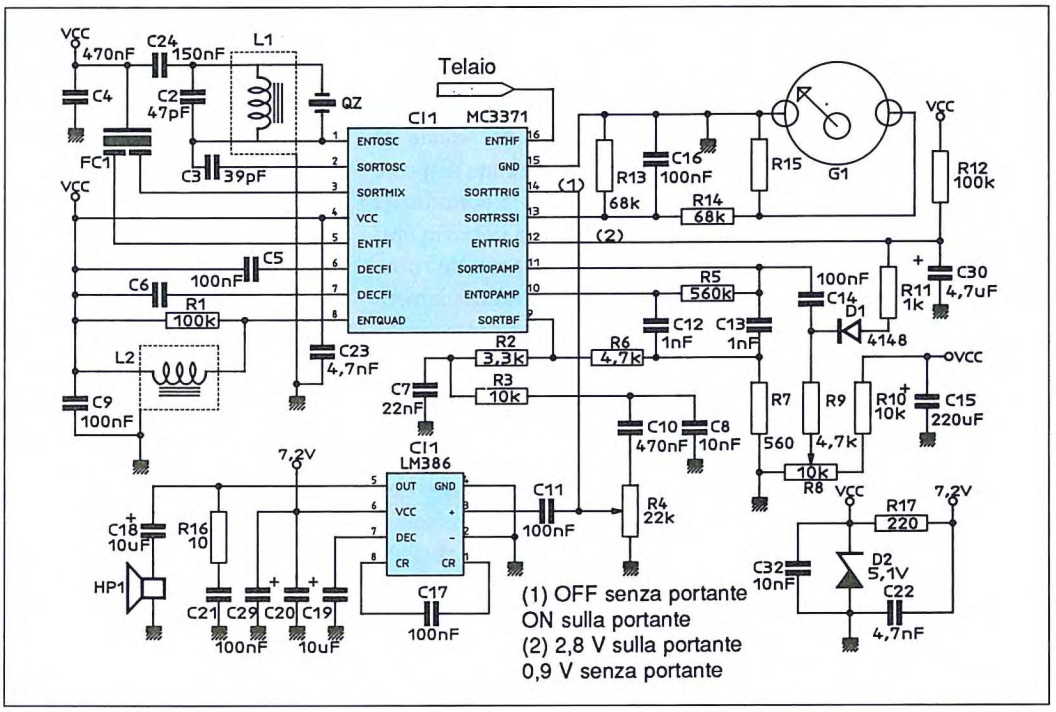


Figura 3. Schema elettrico del ricevitore.

vista. L'uscita del miscelatore è collegata, con un'impedenza di 1800 Ω, ad un filtro ceramico CFW 455 che fornisce tutta la selettività necessaria al ricevitore prima di passare ai limitatori a frequenza intermedia. Questi forniscono anche una corrente proporzionale all'ampiezza del segnale HF presente al piedino 16 di U1: il suo massimo raggiunge il valore di 60 μA per -20 dBm all'ingresso. Il valore del resistore R13 dello specchio corrente/tensione si ricava dalla seguente formula:

$R13\ (\Omega) = (Vcc-1) \times 60 \times 10^{-6}$

Il rivelatore a quadratura, grazie al trasformatore L2, fornisce il segnale di bassa frequenza (1400 Hz) trasmesso dal trasmettitore descritto nel mese di ottobre.

La pendenza di demodulazione è stata deliberatamente aumentata perché l'indice di modulazione del trasmettitore è basso. Il segnale BF attraversa un amplificatore ad audiofrequenza, basato sul noto LM386, prima di essere applicato ad un altoparlante. Il potenziometro del volume audio viene cortocircuitato dalla porta a trigger di Schmitt disponibile sul piedino 14 di U1, che reagisce a seconda della presenza o dell'assenza di un soffio all'uscita del demodulatore FM. Un amplificatore operazionale serve da quadripolo attivo per realizzare il filtro di rumore centrato sui 10 kHz, al di là dello spettro ad audio-

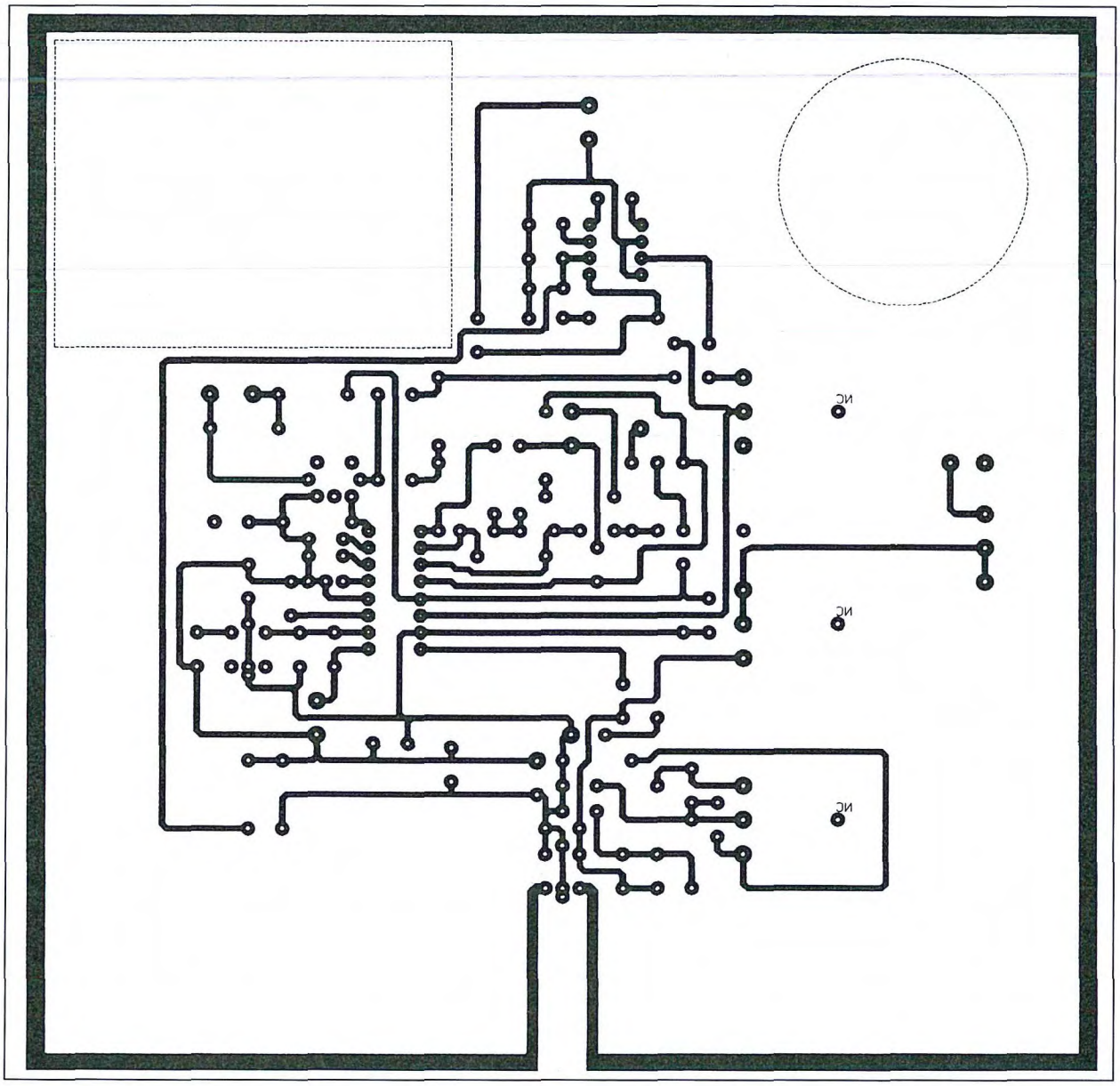


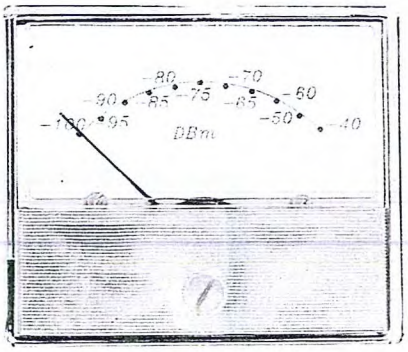
Figura 4. Circuito stampato del ricevitore visto dal lato rame in scala unitaria.

frequenza che si estende da 300 a 3400 Hz. Un rivelatore a modulazione d'ampiezza, basato sul diodo D1, permette di comandare la porta logica a trigger di Schmitt dell'MC3371, con l'aiuto del trimmer R8 che fissa la soglia di intervento. La tensione di alimentazione proviene da una batteria al nickel-cadmio da 7,2 V disaccoppiata da C22. La tensione Vcc corrisponde a 5,1 V limitati dal diodo zener D2.

Costruzione

Il lavoro più importante è la costruzione dell'induttanza d'ingresso, in quanto L3 è composta da un induttore avvolto su un nucleo a tazza Neosid schermato, sul quale si devono avvolgere, per il primario L4, due volte due spire di filo smaltato autosaldante da 2/10 mm, nel medesimo senso del secondario L3. Il punto centrale verrà poi collegato al piedino centrale della bobina Neosid. Per conservare la simmetria del telaio, è indispensabile che il numero di spire sia rigorosamente uguale per i due avvolgimenti.

I tre potenziometri trovano posto sul circuito stampato e sono mantenuti in posizione con l'aiuto di spinotti saldati ai loro supporti. Anche l'interruttore dell'antenna telescopica è montato sul circuito stampato. Il resto del cablaggio della basetta non pone particolari problemi. I disegni relativi ai circuiti stampati sono forniti nelle



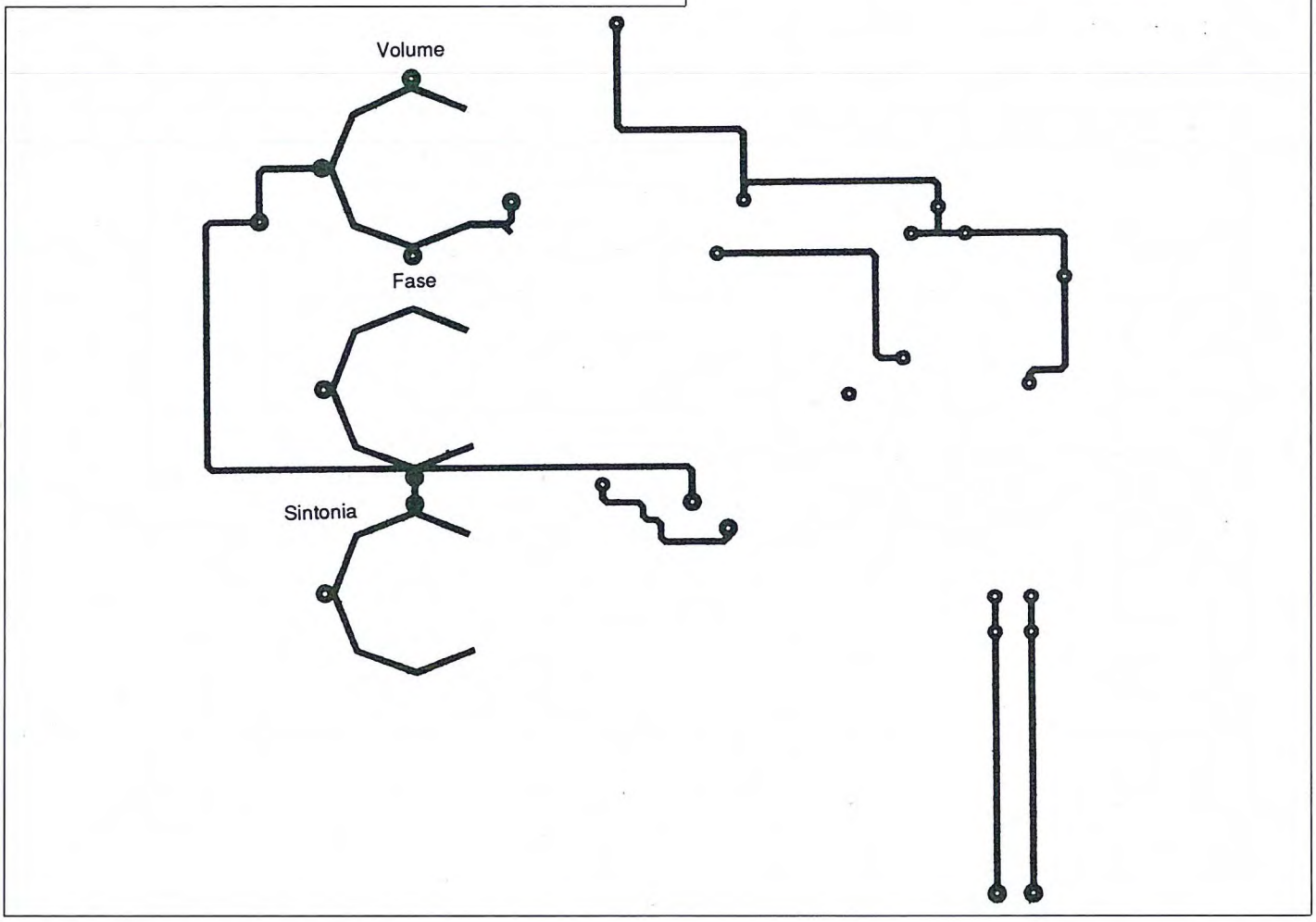


Figura 5. Tracce ramate presenti sul lato componenti della basetta.

Figure 4,5,6 e rappresentano rispettivamente la serigrafia vista dal lato delle piste di rame, il tracciato delle piste sulla faccia superiore e la disposizione dei componenti. La foratura del pannello anteriore si effettua usando come dima il disegno del circuito stampato, dove gli assi di foratura sono contrassegnati da una piazzola. Il VU-meter e l'altoparlante sono montati presso gli angoli superiori del contenitore, sul quale dovrà essere praticata una grande cava per il passaggio del corpo del galvanometro; anche il circuito stampato dovrà essere ritagliato secondo la linea punteggiata tracciata su di esso. Per il connettore di alimentazione, abbiamo utilizzato una presa jack del diametro di 6,5 mm, nella quale si infilerà la spina fissata al contenitore della batteria e l'interruttore generale. L'antenna telescopica è collegata alla basetta tramite un cavo coassiale lungo 10 cm, con diametro di 3 mm. In Figura 7 troviamo il disegno del quadrante per il galvanometro, graduato direttamente in dBm, da -100 a -40. La riproduzione di questo quadrante potrà avvenire fotocopiando la pagina della rivista e tagliandola poi nelle dimensioni del quadrante, prima di incollarla sopra la graduazione originale un lavoro di una certa precisione.

Taratura e utilizzo

Prima di dare tensione, posizionare i potenziometri R19 ed R4 al centro della corsa; R22 ed R8 al minimo (ruotandoli in senso orario) ed il commutatore IT1 in posizione alta (OFF). Dando ora corrente, si dovrà sentire nell'altoparlante un soffio molto forte: in caso contrario, bisogna controllare l'intero montaggio. Ruotare poi R8 alla scomparsa del soffio. A questo punto, accendere il trasmettitore e verificare la ricezione del segnale audio, unitamente alla deviazione del galvanometro. Collegando un multimetro all'uscita RSSI dell'MC3371, si dovrà

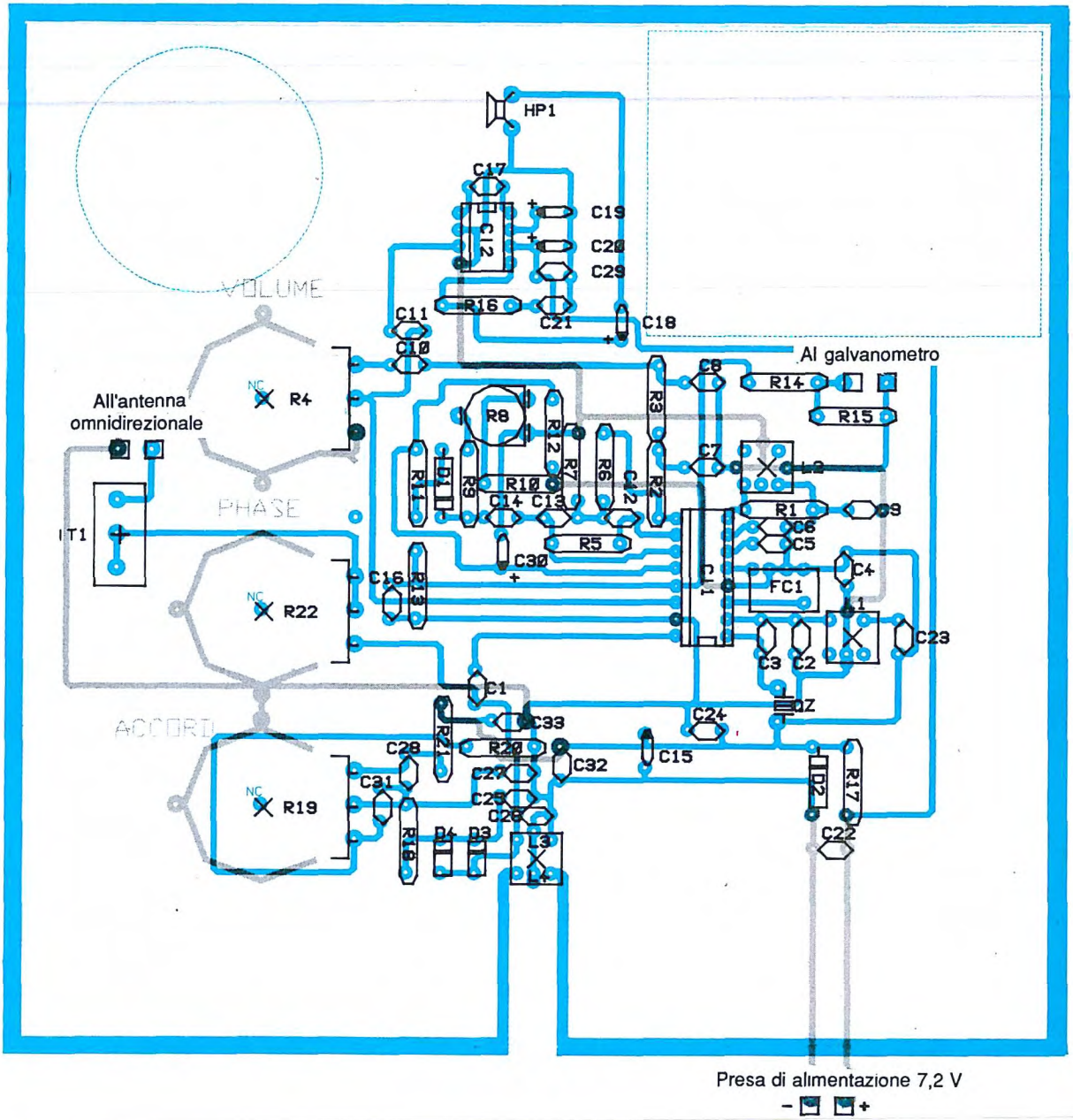


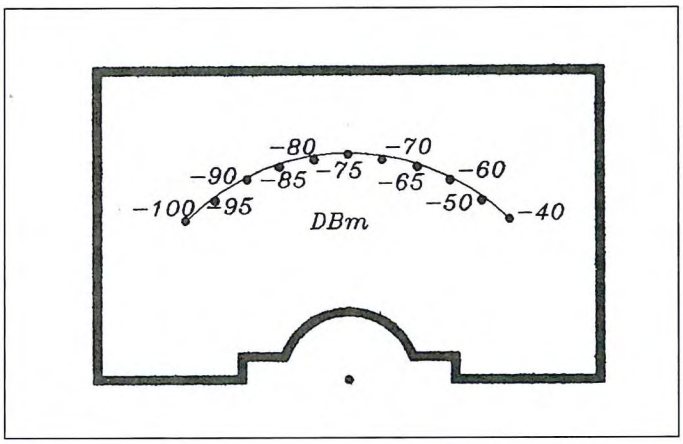
Figura 6. Disposizione dei componenti sulla basetta.

leggere un valore massimo di 4 V avvicinandosi all'antenna a telaio del trasmettitore. I due rettificatori R14 e R15 permettono di regolare la deviazione massima del galvanometro, in funzione delle sue caratteristiche. Il trasformatore di demodulazione L2 va regolato per un minimo di distorsione sul segnale ad audiofrequenza e non influenza la pendenza dell'RSSI. Regolare infine il potenziometro di sintonia del telaio in posizione centrale e ruotare il nucleo del trasformatore d'ingresso fino ad ottenere la deviazione massima del galvanometro. Sarà sempre possibile verificare l'esattezza delle graduazioni del VU-meter mediante un generatore ad alta frequenza.

Per le prime prove è opportuno disporre il trasmettitore in uno spazio libero, per evitare le riflessioni. Regolare la sintonia con il potenziometro R19 e ricercare la direzione che provoca la massima deviazione del galvanometro. Se non si capta nessun segnale, collegare l'antenna omnidirezionale per mezzo di IT1, regolando il potenziometro R22 al punto 0. Se il segnale è di piccola ampiezza (inferiore a -100 dBm), si sentirà sovrapposta al soffio la nota acustica irradiata dal trasmettitore: mediante il deviatore IT1, passare allora alternativamente dall'antenna omnidirezionale (più sensibile) al telaio. La congiunzione dei due contenitori, realizzata con un connettore jack da 6,35 mm, permette di fare ruotare l'antenna a telaio tenendo stretta in pugno l'impugnatura contenente l'accumulatore. Per evitare eventuali insuccessi nella ricerca, su una delle facce dell'astuccio in plastica contenente il ricevitore si può disporre un lamierino di rame collegato alla sua massa: in una determinata direzione ci sarà allora una attenuazione di qualche dB. Comunque sia, questo ricevitore costituisce una buona base di partenza per esperimenti di radiogoniometria sportiva oppure può servire per controllare una particolare frequenza.... buona caccia alla volpe con gli amici della domenica!

©Radio Plans n°525

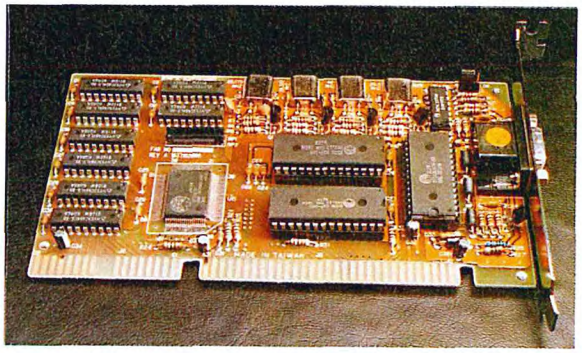
Figura 7. Dima della scala dello strumento.



ELENCO COMPONENTI

R1-12	resistori da 100 kΩ	C26	da 150 nF condensatore da 15 pF
R2	resistore da 3,3 kΩ	C30	condensatore da 4,7 µF, 10 V, radiale
R3-10	resistori ad 10 kΩ	U1	MC3371P, Motorola
R4	potenziom. da 22 kΩ, B	U2	LM386N-1, National
R5-7	resistori da 560 kΩ	D1	diodo 1N4148
R6-9	resistori da 4,7 kΩ	D2	BZW 5,1 V
R8	trimmer da 10 kΩ	D3-4	BB105G
R11-20-21	resistori da 1 kΩ	L1-4	bobine Neosid 850 nH, Ref.509810
R13-14	resistori da 68 kΩ	L2	bobina MITSUMI 7948-44XC oppure TOKO LMCS4102
R15	vedi testo, taratura galvanom.	L3	vedi testo
R16	resistore da 10 Ω	FC1	filtro MURATA CFW455
R17	resistore da 220 Ω	QZ	quarzo di ricezione 27,185 MHz (da 26,815 MHz sul prototipo)
R18	resistore da 47 kΩ	IT1	deviatore unipolare
R19	potenziom. da 100 kΩ, A	HP1	altoparlante da 8Ω 300 mW
R22	potenziom. da 10 kΩ, A	1	antenna telescopica per la banda CB
C1	condensatore da 82 pF	1	batteria al Ni-Cd da 7,2 V
C2	condensatore da 47 pF	2	contenitori
C3	condensatore da 39 pF	1	interruttore
C4-10	condensatori da 470 nF	1	spina jack, da 6,35 mm
C5-6-9-11-14-16-17-21-27-29	condensatori da 100 nF	1	presa jack, da 6,35 mm
C7	condensatore da 22 nF	-	100 mm di cavo coass., da 3 mm
C8-25-28-31-32	condensatori da 10 nF	1	galvanometro da 50 µA fondoscala
C12-13	condensatori da 1 nF	1	c. s. doppia faccia
C15	condensatore da 220 µF, 10 Vl radiale	-	minuteria
C18-19-20	condensatori da 10 µF, 10Vl radiali		
C22-23	condensatori da 4,7 nF		
C24	condensatore		

In un personal computer la mother board comunica col mondo esterno, sia in input che in output, mediante circuiti di interfaccia e controllo che svolgono funzioni specifiche, come ad esempio la gestione della tastiera, del video, dei disk driver, delle linee seriali e parallele, di joystick e mouse.
In sistemi integrati o portabili le interfaccie sono genericamente un tutt'uno con la piastra madre stessa, sia per contenere le dimensioni volumetriche risultanti dell'apparecchio che per limitare i costi di produzione (e dunque di vendita): si parla in questi casi di avanzata tecnologia costruttiva, di economia industriale *rigida*.
E' però solo sui classici e più funzionali computer a parti staccate e modulari che si può concentrare il meglio del know-how hardware e software, che ai fini operativi è il più importante: non dovendo rispettare particolari vincoli dimensionali, o di peso, o di consumo energetico, se non quelli imposti dai normali standard PC, gli ingegneri preposti alla progettazione delle varie parti del computer riescono a realizzare circuiterie ottimali. Dunque le cosiddette schede *ADD-ON*, cioè le interfaccie che si possono montare inserendole nei connettori del bus sulla piastra madre, e che all'occorrenza si possono togliere, spostare o sostituire, garantiscono le massime prestazioni. La scheda di comunicazione più importante è senz'altro quella VIDEO, che converte le relative informazioni della mother board in segnale analogico o digitale, e lo passa in output al monitor collegato, realizzando così quello che per un computer è, dopo l'elaborazione, il principale compito: la visualizzazione in tempo reale delle procedure software gestite, sotto forma di TESTI (messaggi, risultati) e/o GRAFICA (disegni, colorazioni, finestre di dialogo). Volendo, ogni scheda video può essere considerata a sua volta come un piccolo computer a sè stante: è quasi sempre composta da processori (d'immagine) molto sofisticati, memorie, quarzi oscillatori. Ovviamente la complessità circuitale è direttamente proporzionale allo standard di testo o grafico supportato, che può essere più o meno evoluto in base alle capacità generali del sistema: si può andare dal monocromatico *secco* al monocromatico a 4, 16, 64 o più tonalità (i cosiddetti *grigi* o *retini*), fino ad arrivare al colore, con palette di 16.256 o più tinte, che addirittura possono diventare milioni o infinite, ugua-



Passando allo standard VGA, una buona scheda con memoria autonoma, set di quarzi e chip convertitore digitale/analogico permette il collegamento di qualsiasi monitor anche professionale, avendo come connettore d'uscita un 15 poli PS/2 compatibile.

Un'interfaccia video tra le più diffuse ed economiche è quella standard Hercules a 8 bit, con circuiteria molto semplificata; può comunque géstire anche il colore (in CGA) e comprende stadi opzionali come l'uscita parallelo per una stampante, o l'ingresso per penna ottica.

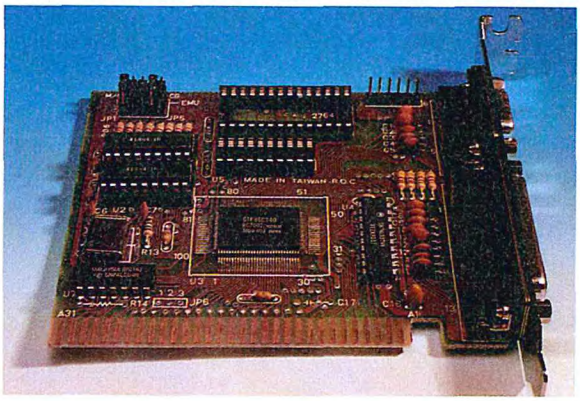
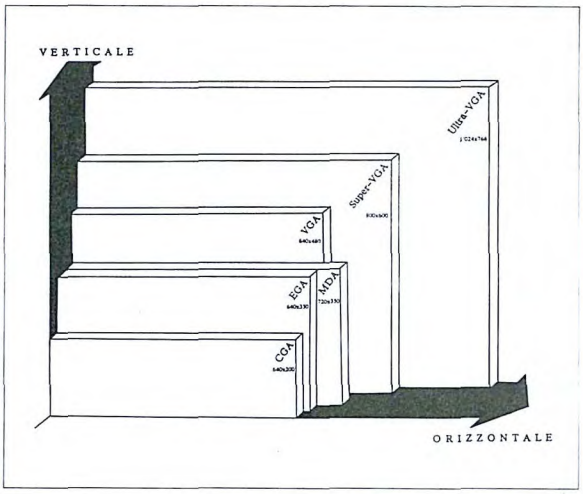


Figura 1. Una scheda video può indirizzare griglie con una quantità di pixel varianti da almeno 100.000 fino a 1, 2 milioni e oltre; indipendentemente dallo standard adottato, il livello di risoluzione è, a parità di RAM-video, inversamente proporzionale alla quantità di colori o tonalità disponibili contemporaneamente su schermo.



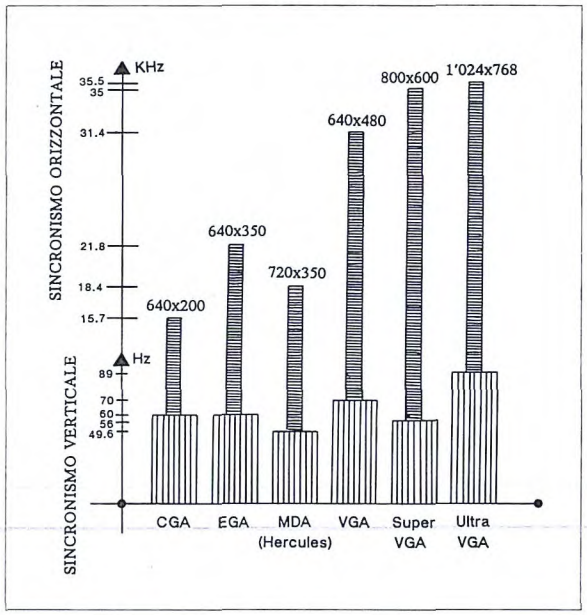
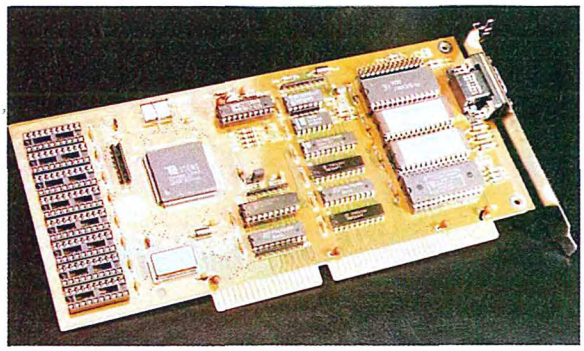


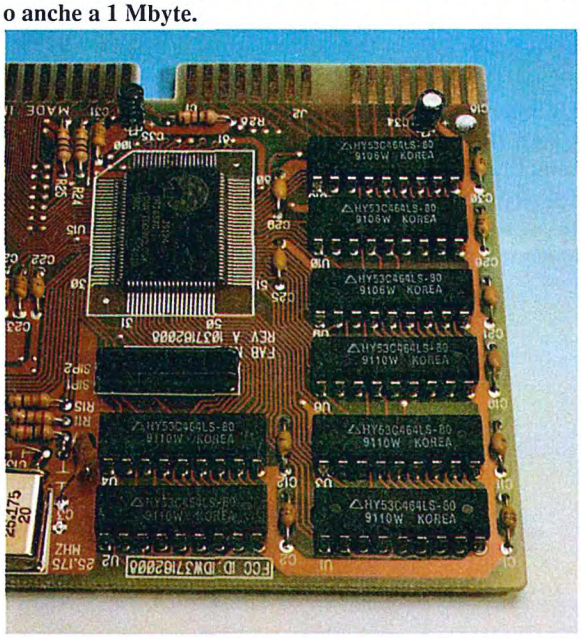
Figura 2. Ogni immagine appare su schermo per composizione sequenziale tramite un velocissimo tracciamento orizzontale (e dall'alto verso il basso) di tutti i punti disponibili: ogni riga video viene *scritta* da segnali di parecchi KHz, e tutte le righe vengono riaggornate per decine di volte al secondo (Hz).

gliando o superando lo standard mondiale di riferimento noto come PANTONE. Oltre al mono/colore c'è poi il criterio distintivo della risoluzione in pixel, cioè del numero di punti che sullo schermo possono essere visualizzati, in orizzontale e in verticale, creando un'ideale fittissima griglia: si va dai poco più di centomila pixel dello standard minimo fino ai quasi 2 milioni (o anche oltre) delle massime risoluzioni oggi gestibili in normali sistemi PC. Gli standard video attualmente più diffusi, quasi sempre nati su macchine IBM, poi puntualmente comparsi su sistemi compatibili, sono circa una decina e tutti preposti alla gestione sia monocromatica che a colori: si parte dal CGA (Color Graphics Array) con 640x200 pixel (orizzontali per verticali, cioè 128.000 contemporaneamente) in 4/16 colori o gradazioni; ci sono poi l'EGA (Extended Graphics Array) con 640x350 pixel in 16/64 colori o gradazioni; lo MDA (noto come Hercules) con 720x350 pixel ma solo in 2/4 colori o gradazioni; il VGA (Video Graphics Array) con 640x480 pixel in 16/256 colori o gradazioni; seguono poi gli standard estesi del VGA, ovvero la Super-VGA con 800x600 pixel in 256 colori o 1.024x768 pixel in 16 colori, fino ad arrivare all'Ultra-VGA (conosciuta anche come modo 8514/A) con ben 1.024x768 pixel su 16/256 colori. Dalla VGA in su i colori rappresentati contemporaneamente, che possono essere fino a 256, sono selezionabili da una palette di ben 256.000 (o anche di più). Vale sempre e comunque, per ogni standard, un legame fondamentale di inversa proporzionalità che lega livello di risoluzione (numero di pixel) e scala cromatica (quantità di colori o toni): cioè più pixel si gestiscono, meno

Un'ottima scheda per qualsiasi PC anche molto potente è la multi-standard con processore TSENG, funzionante a 16 bit: la possibilità di espandere a piacere la RAM dedicata fino a 1 Mbyte e la gestione reale di tutti gli standard video dal CGA fino al VGA normale ed esteso garantisce prestazioni eccezionali.

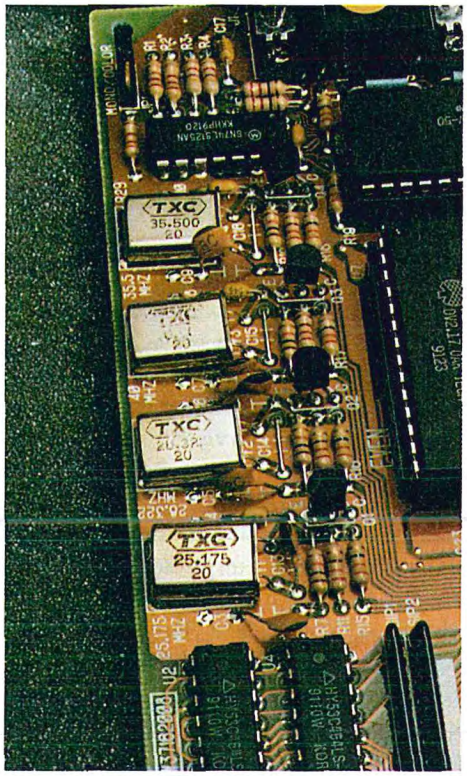


Quasi tutte le schede video sono equipaggiate con banchi di memoria RAM-video che si presenta sotto forma di normalissimi chip DIL, e può essere fissa, cioè ancorata o saldata al circuito oppure espandibile in base alle esigenze operative, su zoccoletti ad inserimento, per essere portata, ad esempio da 256 Kbyte di base a 512 Kbyte o anche a 1 Mbyte.



a)

Un'interfaccia video è particolarmente valida se dotata di un convertitore digitale/analogico del segnale, meglio se di buona marca, come TsengLabs (foto a); non devono mancare i quarzi che generano il segnale di sincronsmo per lo schermo (foto b) e nemmeno i dip-switch di settaggio come quello che definisce il modo di funzionamento monocromatico/colore.



b)

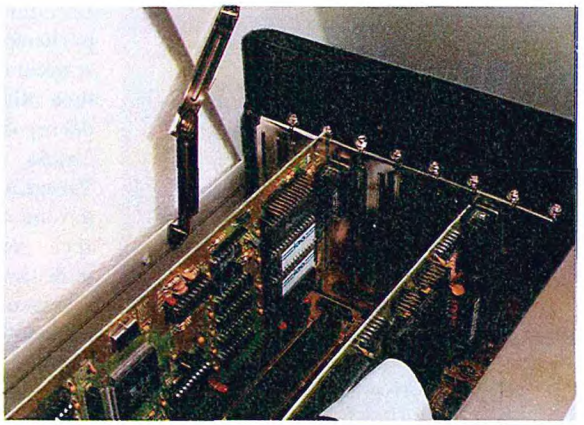
gradazioni si hanno disponibili (o viceversa), a parità di memoria text-grafica montata su circuito. Si può ovviare al problema, con gli standard più evoluti e se la scheda è espandibile, aggiungendo notevoli banchi RAM: ad esempio una Ultra-VGA lavora a pieno regime solo con 1 megabyte, più di quanto viene solitamente occupato dall'altra memoria RAM di sistema! Con i nuovi VGA estesi sono diventati di fondamentale importanza altri parametri distintivi: il modo di creazione dell'immagine su schermo e la relativa frequenza di scansione.

Il primo parametro considera il criterio di composizione delle linee-video, e si dice INTERLACCIATO quando ogni immagine che appare agli occhi dell'utente viene prodotta, a notevole velocità, con due tracciamenti consecutivi, il primo dedicato alle linee di pixel dispari, l'altro a quelle pari); è invece NON INTERLACCIATO quando c'è un unico e dunque ancor più rapido tracciamento (pari-dispari-pari-dispari fino alla fine della videata). Di conseguenza il non-interlacciato è assai migliore. Il secondo parametro distintivo, ulteriormente discriminante, è quello della velocità di scansione con cui ciascuna linea di pixel sullo schermo viene visualizzata e aggiornata: si misura, su ogni videata, in Hz (cicli al secondo) verticalmente, e in kHz (migliaia di cicli al secondo) orizzontalmente. In pratica ogni immagine si forma su video tracciando più volte in un secondo (almeno 30 per evitare che l'occhio rilevi fastidiosi flash stroboscopici), e dall'alto verso il basso, tante linee orizzontali, ciascuna composta alla *folle* velocità di parecchi kHz. Lo standard CGA di base, ha scansioni di 60 Hz in verticale su 15.7 kHz in orizzontale; quello EGA ha 60 Hz con 21.8 kHz; l'Hercules ha 49.6 Hz con 18.4 kHz; il VGA conta 60/70 Hz con 31.4 KHz; il Super-VGA 56 Hz con 35 kHz, e infine l'Ultra-VGA addirittura 88 Hz con 35.5 kHz. Infatti più sono i pixel da tracciare maggiore dev'essere la velocità di scansione, soprattutto verticale.

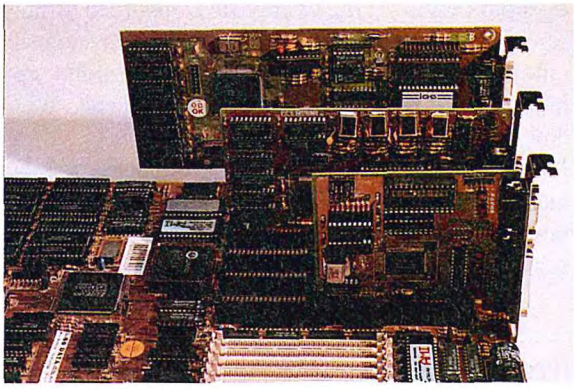
L'INTERFACCIA VIDEO OTTIMALE

Sono disponibili in commercio svariate decine di tipi di schede video, con prezzi che variano da circa 50.000 lire a 5 milioni e oltre: paradossalmente però, non si può affermare che le più costose e sofisticate siano necessariamente quelle ideali per il sistema che si deve costruire o aggiornare. La scelta di una grossa scheda Ultra-VGA da 1 Mbyte di memoria per un personal 286 magari dotato di soli 512 Kbyte di RAM primaria e connesso a un piccolo monitor a bassa risoluzione e singola frequenza di scansione, è quantomai incoerente, e giustificabile solo se si prevede un successivo upgrade della macchina. All'opposto, riservare a un prestigioso 486 EISA 32 bit connesso a un video 21" multisincronismo automatico, una piccola schedina

Il montaggio di una scheda sul bus della piastra madre dev'essere realizzato in modo da mantenere all'interno del cabinet ordine e razionalità dei collegamenti, senza creare grovigli di fili o contatti tra i circuiti stampati; di solito l'interfaccia video trova collocazione ottimale sulla sinistra, per non intralciare le connessioni presenti in gran numero su schede di altro tipo come il controller (sulla destra).



Hercules senza neanche 256 Kbyte di memoria propria, è come montare su una Delta del Mondiale Rally le luci della Panda. La scelta della giusta interfaccia video è dunque il risultato di un'attenta e coerente valutazione sia della mother board che, ancor più, del monitor destinato alla visualizzazione delle immagini; è una valutazione che deve comunque tener conto delle sempre possibili, anzi irrinunciabili espansioni del sistema a breve-medio termine, e portare di fatto all'acquisto di una scheda un po' sovradimensionata, piuttosto che già *al limite*.
Una piccola interfaccia Hercules è consigliabile solo per sistemi PC di base (286) e soprattutto se destinati a funzionare con monitor monocromatici e monofrequenza, per semplici usi di scrittura elettronica, inserimento dati o gestione di contabilità; genericamente funziona a soli 8 bit (non a 16), ha la circuiteria video semplificata (compatibile al massimo con lo standard-colore CGA) ma comprende anche, secondo una logica costruttiva *di tutto un po'*, altri utili stadi come l'uscita per stampante o l'input per penna ottica, che evitano l'acquisto di schede aggiuntive; il connettore d'uscita video è un TTL digitale, tipo RGB a 9 pin, e dunque esclude possibili collegamenti con i nuovi monitor analogici tipo IBM PS/2 a 15 pin, se non facendo particolari modifiche di adattamento; sono invece normalmente abilitati tutti i classici apparecchi a connettore 9 pin, digitali o a selezione automatica digitale/analogica. Una normale scheda VGA rappresenta invece il miglior compromesso su PC tra prestazioni, ingombro e prezzo: funziona a 8 ma anche a 16 bit, è dotata di software su ROM molto avanzato per la selezione di vari standard, ospita RAM autonome di gestione dell'immagine sempre di almeno 128 Kbyte che evitano di ricorrere alla memoria presente su mother board, e garantisce un minimo di 16 colori su 640x480 pixel; ma soprattutto è dotata del chip grafico, che elabora e trasforma i segnali video digitali in analogici, cioè converte le sequenze di livelli alto-basso (1-0) in output che possono assumere infiniti valori di tensione tra 0.0 e 1.0 volt, e ciò rende possibile *colorare* ogni pixel anche con ben 256 tonalità contemporanee (RAM-video consentendo) selezionabili da una palette di 256.000. Il connettore d'uscita di una scheda VGA è dunque analogico, e presenta 15 pin (a differenza dei 9 del digitale): è veramente universale perché permette il collegamento di qualsiasi monitor, o soltanto analogico (come i PS/2 o simili) oppure multifrequenza con doppio ingresso digitale/analogico (mediante apposito adattatore 9/15 pin).
Una scheda Ultra-VGA, costa qualche centinaio di migliaia di lire ma garantisce veramente il massimo di prestazioni per un PC che sia connesso a un ottimo monitor di almeno 14". A parte la sostanziale differenza operativa, rispetto alla VGA semplice, di poter visualizzare immagini fino a ben 1.024x768 pixel su 256 colori contemporanei, si ha l'opportunità di equipaggiare la scheda con la RAM-video necessaria, da 256 Kbyte fino a 1 Mbyte, inserendo in appositi zoccoletti normali chip DIL: la RAM minima permette 640x400 pixel con 256 colori, quella massima da 1 Mbyte 1.024x768 pixel con 256 colori; si può optare per una soluzione intermedia a 525 Kbyte, per avere disponibili sia la Super-VGA reale (800x600 pixel con 256 colori) che l'Ultra-VGA limitata (1.024x768 con soli 16 colori). Ovviamente sono di solito gestiti tutti gli standard minori CGA, EGA, Hercules e VGA.
L'espandibilità di memoria su scheda permette di scegliere poi tra chip più o meno veloci, dai 100 ns in giù, per sveltire il lavoro di visualizzazione: ad esempio 8 RAM 44256-80, cioè 1 Mbyte a 80 ns, garantiscono prestazioni eccezionali.
Oltre ai 3 citati tipi di interfaccia, i più diffusi, esistono schede video particolari o per l'uso specifico a cui sono destinate, o perché lo schermo da collegare non è un monitor: nel primo caso si tratta di circuiti molto sofisticati, con prezzi di qualche milione e anche oltre, e che consentono il pilotaggio di speciali apparecchi con schermi a risoluzioni elevatissime e colori infiniti (usati soprattutto in editoria elettronica, in progettazio-



Un improbabile montaggio in parallelo di varie schede video, realizzato a solo scopo di confronto, evidenzia quanto sia diverso l'ingombro in altezza e in larghezza: soprattutto passando da 8 a 16 bit, si verifica un sensibile aumento delle dimensioni, quasi mai compromettente.

ne CAD e in grafica artistica o pubblicitaria); nel secondo caso può esserci invece l'esigenza di visualizzare tutto su un normale televisore, e allora si deve optare per una scheda (assai meno costosa) munita di speciale modulatore RF ad alta frequenza, con uscita per normale cavo-antenna: non si può ovviamente sperare in livelli d'immagine migliori del semplice modo CGA, ossia 640x200 pixel, anche per le limitazioni imposte dal normale cinescopio TV, tuttavia è garantita una notevole praticità d'uso del PC in ambienti domestici.

Qualsiasi interfaccia video, anche piccola, prevede sempre uno o più dip-switch per ottimizzarne la configurazione, una volta che sia montata sul bus del PC: il settaggio più importante è quello della selezione del modo di funzionamento monocromatico oppure a colori. Un componente sempre presente su scheda è anche il quarzo oscillatore, che genera il segnale inviato al connettore di output sotto forma di sincronismo verticale e orizzontale, che dev'essere il più possibile uguale ai valori di Hz e kHz previsti dallo standard abilitato. Le interfaccie dal VGA in su hanno poi il processore grafico per la conversione da digitale ad analogico del segnale in uscita: particolarmente consigliabile è una scheda che sia equipaggiata con un prestigioso chip Tseng, sia esso l'ET-3000 o, ancora meglio, l'ET-4000. Buono anche il Trident 8900.

Una volta scelta l'interfaccia ideale per il proprio PC, non rimane che montarla sul bus della scheda madre, scegliendo preferibilmente il primo connettore, quello più in angolo a sinistra, affinché rimangano liberi gli altri per controller, schede seriali, parallele e varie opzionali, che spesso comunicano (verso destra) con altri dispositivi attraverso ingombranti linee multiple a piattina, bisognose di posto e di non aggrovigliarsi a vicenda (una scheda video prevede invece, di solito un semplice connettore a 9 o 15 poli già saldato al circuito stampato e in uscita diretta sul pannello posteriore del cabinet). Per quanto riguarda gli ingombri interni va detto che non tutte le schede video sono uguali: più si sale di prestazioni, soprattutto da 8 a 16 bit, più aumentano altezza e larghezza, quest'ultima finanche a raddoppiare, come si può vedere affiancandone, solo per prova di confronto, diverse in parallelo su uno stesso bus di sistema.

Alcune interfaccie arrivano a toccare pericolosamente, se fissate, zone di componenti della piastra madre, e allora vanno interposti fogli isolanti; altre, peggio ancora, non si innestano completamente nei connettori, rimanendo oblique o interferendo con schede vicine di altro tipo, e allora vanno spostate altrove o sostituite con altre più ridotte (mentenendo, se possibile, le stesse prestazioni video).

Normalmente una scheda video si monta semplicemente inserendola su bus: circuiti a 8 bit hanno un pettine semplice e possono andare sia su connettori a 8 bit (singoli) che a 16 bit (doppi); circuiti a 16 bit entrano invece solo su connettori doppi.

Completato l'inserimento meccanico è opportuno fissare, con una vite, il pannellino metallico della scheda alla corrispondente uscita modulare del retro del cabinet. Di seguito basta selezionare, sia su scheda madre che sull'interfaccia, il modo operativo monocromatico oppure a colori, correggendo se necessario le configurazioni dei relativi dip-switch di controllo, in base al monitor che si deve utilizzare col sistema. Alcune schede prevedono dip-switch aggiuntivi (ed esaurienti manuali tecnici) per modificare i tempi di accesso alle memorie on-board, o per variare i segnali di abilitazione della scheda stessa: è sempre consigliabile lasciare tutto come sta, come le stesse istruzioni consigliano, e comunque avventurarsi in sconvolgimenti hardware solo dopo aver acquisito ottima conoscenza della scheda stessa.

A montaggio ultimato deve permanere, all'interno del cabinet, assoluto ordine; inoltre, né cavi né altre schede devono impedire eventuali controlli o rimozioni dell'interfaccia per modifiche o manutenzione.

Dopo aver collegato il monitor, a sistema avviato è opportuno provvedere alla modifica software del SETUP del computer (cioè della procedura che lo fa partire e configurare correttamente), indicando e memorizzando nell'apposita casella su video se si

installa una semplice Hercules, oppure una CGA, un'EGA, una VGA semplice, Super o Ultra: a volte è il computer stesso che autodetermina le caratteristiche della scheda montata su bus, specificando anche se ha memoria RAM autonoma, e quanta.
Alcune interfaccie hanno in dotazione dischetti contenenti software-driver, cioè programmi che, avviati automaticamente all'accensione, permettono di selezionare subito uno standard operativo desiderato (ad esempio l'Ultra-VGA, se previsto), oppure di affiancare a programmi molto diffusi le relative procedure di ottimizzazione dell'immagine prodotta (molto apprezzabili le migliorie ottenibili su Autocad, Windows, Ventura Publisher, Wordperfect).
Più in generale vale comunque la seguente regola: qualsiasi scheda video, una volta inserita e fissata su bus, deve subito funzionare, con adatto monitor, anche senza modifiche hardware né software.

MINI-GLOSSARIO DI INFOTRONICA

Le parole-chiave di questa quinta puntata che d'ora in poi è bene ricordare sempre sono le seguenti:

• **CGA** Standard primario di visualizzazione, Color Graphic Array, a 640x200 pixel con 4/16 colori o gradazioni su schermo.
• **EGA** Standard di visualizzazione, Extended Graphic Array, a 640x350 pixel con 16/64 colori o gradazioni su schermo.
• **INTERLACCIATO** Sistema di visualizzazione dell'immagine su schermo mediante tracciamento dall'alto in basso ripartito in due fasi consecutive: prima tutte le righe video dispari, poi tutte quelle pari. E' ideale per rappresentare sequenze in movimento che non siano ad altissima risoluzione.
• **MDA** Standard di visualizzazione noto anche come Hercules, a 720x350 pixel ma con soli 2/4 colori o gradazioni su schermo.
• **NON INTERLACCIATO** Sistema evoluto di visualizzazione dell'immagine su schermo mediante unico tracciamento dall'alto in basso, ad estrema velocità, di tutte le righe video che compongono la videata. E' ideale per immagini molto fini e per PC veloci e potenti (386, 486).
• **PIXEL** Unità fondamentale d'immagine in cui viene ripartita una qualsiasi schermata organizzata su righe e colonne. Si tratta di un punto rettangolare o quadrato che può essere abilitato (acceso) o escluso (spento) su video, e che è indirizzabile con coordinate x-y.
• **PS/2** Standard hardware e software creato da IBM che, per quanto riguarda la visualizzazione, ha introdotto la gestione VGA dello schermo, su adeguati monitor abilitati a ricevere un segnale elaborato da digitale ad analogico (connessione a 15 pin).

• **QUARZO** Componente elettronico dotato di cristallo siliceo autooscillante sotto opportune tensioni, per la generazione di segnali ad alta frequenza particolarmente precisi e stabili generalmente chiamati segnali di clock.
• **SCANSIONE** Metodo di composizione dell'immagine su video mediante tracciamento orizzontale sequenziale e ripetitivo, ad altissima velocità, delle righe, colonna dopo colonna e dall'alto in basso. La scansione orizzontale si misura in kHz, quella verticale in Hz: entrambe aumentano proporzionalmente alle caratteristiche dello standard video di volta in volta abilitato.
• **SOFTWARE DRIVER** Breve programma variamente complesso, solitamente su floppy disk fornito a corredo di dispositivi elettronici multistandard, e da trasferire preferibilmente su hard disk per il funzionamento immediato a ogni accensione: serve a perfezionare il lavoro dei dispositivi stessi, nell'ambito del PC su cui vengono montati, e in relazione a particolari programmi principali fatti girare sulla macchina.
• **SUPER-VGA** Standard di visualizzazione evoluto dal normale VGA, a 800x600 pixel con 256 colori o gradazioni oppure 1.024x768 pixel con 16 colori o gradazioni su schermo.
• **ULTRA-VGA** Standard di visualizzazione massimo per sistemi PC, evoluto dal normale VGA, conosciuto anche come modo 8514, a 1.024x768 pixel con 16/256 colori o gradazioni su schermo.
• **VGA** Standard di visualizzazione, Video Graphics Array, a 640x480 pixel con 16/256 colori o gradazioni su schermo.
• **VIDEO-RAM** Normali memorie RAM più o meno veloci, genericamente dinamiche, montate a banchi modulari su interfaccia video, per la gestione su schermo delle immagini di testo o grafiche.

LISTINO PREZZI E MODALITA' D'ACQUISTO DEL MATERIALE

Il lettore può scegliere gli elementi necessari alla costruzione del proprio computer fra tutti quelli di seguito elencati e descritti, aiutandosi con la guida pratica all'acquisto. Esistono attualmente 23 categorie di articoli, classificate da CT a XS: per realizzare una configurazione minima funzionante è necessario acquistare (o comunque già possedere) almeno uno degli articoli indicati in ciascuna delle categorie principali, quelle cioè evidenziate dall'indice. I codici e i prezzi di ciascun articolo identificano il prodotto a cui si riferiscono, e vanno pertanto sempre specificati al momento dell'ordine.
I prezzi sono espressi in migliaia di lire (tranne la categoria DS dei DISCHETTI) e si intendono tutti già IVA COMPRESA. Possono variare sia in diminuzione che in aumento in base all'andamento del dollaro USA e alle quotazioni di volta in volta ottenute per l'importazione in Italia del materiale a grossi stock.
Ogni ordine va effettuato unicamente compilando l'apposito tagliando (o la relativa fotocopia), da trasmettere:

per posta, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
P.O. BOX 386
41100 MODENA ITALY

oppure via fax, a

DISCOVOGUE INFOTRONICS
059 - 22.00.60

L'invio del materiale al richiedente avviene entro pochi giorni e tramite pacco postale urgente (pacchi poco voluminosi) oppure corriere espresso. Il pagamento può essere effettuato in uno dei seguenti 4 modi, a scelta: • BONIFICO BANCARIO versando, in una qualsiasi banca, l'importo totale più lire 22.000 per spese di spedizione, sul conto corrente numero 27337 intestato a DISCOVOGUE MODENA, presso Banca Nazionale del Lavoro, Filiale di Modena ; • BONIFICO POSTALE versando in un qualsiasi ufficio postale, l'importo totale più lire 27.000 per spese di spedizione, sul conto corrente postale numero 113.03.419 intestato a DISCOVOGUE Modena; • CONTRASSEGNO all'addetto al recapito, mediante contanti oppure assegno circolare non trasferibile rilasciato da una banca e intestato a DISCOVOGUE Modena, per un importo corrispondente al totale più il 2% (con minimo di lire 56.000) per spese di spedizione e incasso; • DILAZIONE a 12 mensilità con minimo anticipo, importo costante e tasso vantaggioso, concordando preventivamente con DISCOVOGUE tutte le modalità del finanziamento. Per avere informazioni commerciali e tecniche è sempre funzionante, 24 ore su 24 e 7 giorni alla settimana, la speciale hot-line telefonica:

059 - 24.22.66

dove è a disposizione personale cortese e qualificato. E' opportuno, prima di effettuare l'ordine, chiedere i prezzi aggiornati e la disponibilità a magazzino degli articoli desiderati. Tutto il materiale è garantito 1 anno da difetti di fabbricazione, è di primissima scelta, prodotto e certificato dalle migliori case costruttrici. Il modulo d'ordine deve contenere i seguenti dati:

PC 286-386 IN KIT

COGNOME_____ NOME_____
INDIRIZZO_____ N° _____
CAP_____ LOCALITA' _____ PROV._____
TELEFONO_____ DATA D'ORDINE_____

QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____
QUANTITA' _____ CODICE_____ PREZZO_____

TOTALE A PAGARE lire_____ + spese spedizione
FIRMA (del genitore per i minorenni) _____

LISTINO PREZZI

Il listino prezzi sotto elencato è quello aggiornato AL MOMENTO DI ANDARE IN STAMPA, e si ribadisce che tutte le quotazioni indicate sono già IVA COMPRESA.

***Categoria CT* - CABINET**
professionali in metallo, completi di alimentatore, bypass per monitor, pannello comandi con led, display frequenza in MHz, altoparlante e scatola con accessori di montaggio (sceglierne uno tra quelli indicati):
CT-01 Desk-top 200 watt 190
CT-02 Desk-top 200 watt "cabriolet" con coperchio apribile a ribaltina tramite pulsanti 224
CT-11 Minitower 200 watt 216
CT-12 Minitower 200 watt con visualizzatore digitale di cronometraggio del funzionamento 243
CT-21 Maxitower 230 watt 341

***Categoria MB* - MOTHER BOARD**
originali INTEL-AMD di nuova produzione e 100% compatibili, complete di Bios e Setup aggiornati (sceglierne una tra quelle indicate):
MB-01 286 12/16 MHz 161
MB-02 286 16/21 MHz 192
MB-11 386 SX 16/21 MHz 399
MB-12 386 SX 20/27 MHz 482
MB-13 386 SX 25/34 MHz 577
MB-14 386 DX ISA 25/34 MHz 896
MB-15 386 DX ISA 33/58 MHz, con cache 64 Kbyte .. 1.185
MB-16 386 DX ISA 40/64 MHz, con cache 64 Kbyte .. 1.433

***Categoria KB* - TASTIERE**
professionali compatte-slim, con inclinazione regolabile e configurate in versione italiana (sceglierne una tra quelle indicate):
KB-01 102 tasti standard non-click 68
KB-11 102 tasti microswitch click 75
KB-12 102 tasti microswitch click, con copritastiera trasparente removibile 79
KB-13 80 tasti microswitch click, miniaturizzata con soli 30x15 centimetri d'ingombro 95
KB-21 105 tasti microswitch click, con trackball incorporato e relativo software driver 163

***Categoria RM* - MEMORIA RAM**
ultraveloce 60-70-80 ns a moduli componibili SIMM-SIPP-DIP (scegliere una dotazione tra quelle indicate, verificando che la mother board di destinazione possa ospitarla, e nel dubbio informarsi alla hot-line):
RM-01 512 Kbyte 51
RM-02 1 Mbyte 97
RM-03 2 Mbyte 194
RM-04 4 Mbyte 388
RM-05 8 Mbyte 814
RM-06 12 Mbyte 1.221
RM-07 16 Mbyte 1.628
RM-08 20 Mbyte 2.016
RM-09 24 Mbyte 2.442
RM-10 32 Mbyte 3.256

***Categoria FD* - FLOPPY DISK DRIVER**
compatti-slim originali TEAC-CHINON ad alta densità, 100% error-free (sceglierne almeno uno tra quelli indicati):
FD-01 3,5" 1,44 Mbyte 99
FD-11 5,25" 1,2 Mbyte 115

***Categoria HD* - HARD DISK DRIVER**
originali SEAGATE standard IDE AT-bus, 100% error-free (scelta facoltativa):
HD-01 3,5" ST157A 44 Mbyte 28 ms 343
HD-02 3,5" ST1102A 89 Mbyte 19 ms 659
HD-11 3,5" ST1144A 130 Mbyte 19 ms 730
HD-12 3,5" ST1201A 177 Mbyte 15 ms 1.166
HD-21 3,5" ST1239A 210 Mbyte 15 ms 1.219
HD-31 5,25" ST2383 WREN 338 Mbyte 16 ms 2.456

***Categoria CD* - CD-ROM**
già completi di scheda di comunicazione standard SCSI 100% compatibile con la relativa mother board (scelta facoltativa):
CD-01 5,25" CHINON CDS-431 550 Mbyte 882
CD-11 Esterno CHINON CDX-431 550 Mbyte 1.060
CD-12 Esterno PIONEER DRM-610, con multiplay fino a 6 dischi per totali 3,2 Gbyte 2.457

***Categoria UC* - UNITA' A CARTUCCE**
originali SYQUEST (scelta facoltativa):
UC-01 Esterno 555 45 Mbyte 2.011
UC-02 Cartuccia removibile 45 Mbyte per 555 210

***Categoria VB* - SCHEDE VIDEO**
professionali multistandard monocromatico/colori (sceglierne una tra quelle indicate):
VB-01 HERCULES JOLLY-ZH, con uscite mono, RGB e videocomposito, fino a 320x200 pixel, e con 1 input per penna ottica + 1 uscita parallelo 67
VB-02 CGA JOLLY-ZRF, con uscita a decodifica RF per qualsiasi normale TV, fino a 640x200 pixel, e con 1 input per penna ottica 203
VB-11 VGA TRIDENT 8900, 8 bit e memoria di 256 Kbyte, con uscita analogica, fino a 800x600 pixel 122
VB-21 SVGA TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 512 Kbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel 196
VB-22 UVGA TSENG ET-4000, 16 bit e memoria di 1 Mbyte, con uscita analogica, fino a 1024x768 pixel 238

***Categoria MN* - MONITOR**
professionali a schermo piatto, bassa radiazione e con video orientabile (sceglierne uno tra quelli indicati):
MN-01 CGA monocromatico bianco MINIMON C1, 9" 720x348, freq. ve. 45/70 Hz, or. 15.7/18.4 KHz 193
MN-02 CGA monocromatico bianco QTEC M14P, 14" 720x350, dpi 0.39, freq. ve. 50/60 Hz, or. 15.7/18.4 KHz 177
MN-11 VGA monocromatico bianco MINIMON V1, 9" 720x400, freq. ve. 38/85 Hz, or. 31.5 KHz 245
MN-12 VGA monocromatico bianco QTEC M14VP, 14" 640x480, dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 227
MN-13 VGA colori INTRA CM-1414, 14" 640x480, dpi 0.39, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5 KHz 544
MN-21 SVGA colori INTRA CM-1412, 14" 1024x768 interl., dpi 0.31, freq. ve. 50/60/70 Hz, or. 31.5-35.5 KHz 637

MN-22 SVGA colori EMC 413-SYNC, 14" 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 38-85 Hz, or. 28-40 KHz 782
MN-23 SVGA colori TVM 3A PLUS, 14" 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 15-38 KHz 953
MN-31 UVGA colori NEC 3FG, 15/16" 1024x768 interl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 15.7-38 KHz, schermatura totale 360° 1.392
MN-32 UVGA colori+AccuColor NEC 4FG, 15/16" 1024x 768 NONinterl., dpi 0.28, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-57 KHz, schematura totale 360° 2.367
MN-33 UVGA colori NEC 5D, 20" 1280x1024 NONinterl., dpi 0.31, freq. ve. 50-90 Hz, or. 30-66 KHz .. 3.975

***Categoria CB* - SCHEDE DI COMUNICAZIONE**
ultraveloci complete di cavetti e accessori, 100% compatibili con le rispettive mother-board (scegliere quelle che servono tra quelle indicate):
CB-01 Unificata IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard + 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 57
CB-02 IDE AT-bus per 2 floppy + 2 hard 38
CB-03 2 seriali + 1 parallelo + 1 game 31
CB-04 1 seriale 18
CB-05 1 parallelo 15
CB-06 2 game 26

***Categoria CP* - COPROCESSORI MATEMATICI**
originali INTEL, 100% compatibili con le rispettive mother board (scelta facoltativa):
CP-01 287 XL 8/20 MHz per qualsiasi CPU 286 189
CP-11 387 SX 16 MHz 281
CP-12 387 SX 20 MHz 307
CP-13 387 DX 25 MHz 465
CP-14 387 DX 33 MHz 511

***Categoria OB* - SCHEDE SPECIALI**
complete di tutti gli accessori e 100% compatibili con le rispettive mother-board (scelta facoltativa):
OB-01 Mini-modem ACEX DM-2400P esterno 2400 bps 199
OB-02 Modem ACEX DM-2400MEP 2400 bps classe 5 277
OB-11 Fax PLUSTEK DATAFAX PLUS 8 bit CCITT G3 .. 442
OB-21 Scheda audio stereo SOUND BLASTER top-version completa di kit di espansione a 23 voci, altoparlanti e software applicativo originale 399
OB-31 Ethernet LAN LONGSHINE LCS-8834 8 bit 222
OB-32 Ethernet LAN LONGSHINE LCS-8634 16 bit 273
OB-41 Segreteria telefonica digitale multifunzione VOICE MAIL CARD, con gestione vocale su disco 558
OB-51 Decodificatore COLBY PC-FRUIT per ricevere e gestire da normale antenna TV i servizi Televideo e Telesoftware RAI o di altre emittenti 418

***Categoria AC* - ACCESSORI**
originali e 100% compatibili (scelta facoltativa):
AC-01 Joystick SPECTRA VIDEO QS123 19
AC-02 Joystick WINNER 909 28
AC-11 Mouse GENIUS GM-D320 200/800 dpi 35
AC-12 Mouse QTEC QM-02 350/1050 dpi 47
AC-13 Mouse GENIUS GM-F303 350/1050 dpi 86
AC-14 Mouse LOGITECH SERIES 9 50/19000 dpi 141
AC-15 Radio-mouse LOGITECH CORDLESS senza fili 285
AC-21 Trackball GENIUS GK-T320 350/1050 dpi 99
AC-22 Trackball LOGITECH TRACKMAN 50/15000 dpi 187
AC-31 Touchpad QTEC QTP-01 150/400 dpi 97
AC-41 Tavoletta GENIUS GT-906 9x6" 245
AC-42 Tavoletta GENIUS GT-1212B PLUS 12x12" 478
AC-43 Tavoletta GENIUS GT-1812D 18x12" 893
AC-51 Scanner GENIUS GS-B105G 400 dpi 256 grigi ..377
AC-52 Scanner GENIUS GS-C105 400 dpi 256 colori ..805
AC-61 Autoswitch BAFO KC6041 par. 4in/1out 115
AC-62 Autoswitch BAFO KC6041 ser. 4in/1out 119
AC-71 Schermo-filtro antiriflesso LYNKERS MF 14 in materiale composito, per monitor 14" monocromatici oppure a colori 37
AC-81 Doppio kit di pulizia per floppy disk driver 3,5" + 5,25" 46
AC-82 Box portafloppy DF-40 per 40 dischetti 3,5", con 5 scomparti e chiave di chiusura 28
AC-83 Box portafloppy DF-50 per 50 dischetti 5,25", con 5 scomparti e chiave di chiusura 32
AC-91 Kit di montaggio per hard disk 3,5" in alloggiamenti 5,25", con telai e minuteria di fissaggio 12
AC-92 Kit di conversione per hard-disk da fisso-interno a estraibile-trasportabile interno-esterno 127

***Categoria PR* - STAMPANTI**
a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PR-01 9 aghi STAR LC-20 80 col. 180 cps 398
PR-11 24 aghi FUJITSU DL900 110 col. 150 cps, con dotazione di 5 nastri 617
PR-12 24 aghi FUJITSU DL1100 110 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 726
PR-13 24 aghi FUJITSU DL1200 136 col. 200 cps, con kit di upgrade al colore e 3 nastri 981
PR-21 24 aghi NEC P20 80 col. 180 cps con dotazione di 2 nastri 632
PR-22 24 aghi NEC P30 136 col. 180 cps 843
PR-23 24 aghi NEC P70 136 col. 250 cps 1.286
PR-31 Laser NEC S60 1,5 megabyte 6 pm 2.262
PR-32 Laser NEC S60P 2 megabyte 6 pm PostScr. . 3.526
PR-33 Laser NEC COLORMATE 8 megabyte PostScr 10.973

***Categoria PL* - PLOTTER**
originali ROLAND a funzionamento testato e con dotazione di tutti gli accessori (scelta facoltativa):
PL-01 Magnetico DXY-1100 A3 1 Kbyte 1.711
PL-02 Elettrostatico DXY-1300 A3 1024 Kbyte 3.209

***Categoria DS* - DISCHETTI FLOPPY**
testati e 100% error-free, disponibili unicamente in pack sigillati da 50 pezzi (scelta facoltativa):
DS-01 3,5" 2f/Hd BULK ..... lire 1.470
DS-02 3,5" 2f/Hd MITSUBISHI ..... lire 2.435
DS-03 3,5" 2f/Hd 3M ..... lire 3.190
DS-11 5,25" 2f/Hd BULK ..... lire 790
DS-12 5,25" 2f/Hd MITSUBISHI ..... lire 1.315
DS-13 5,25" 2f/Hd 3M ..... lire 1.950

***Categoria CB* - CAVETTI**
per collegamenti vari (scelta facoltativa):
CB-01 Per stampante da uscita parallelo, lunghezza 5 metri 12
CB-11 Per 2 hard disk in linea da controller con standard IDE AT-bus 11
CB-21 Adattatore di alimentazione 4 pin per floppy driver 3,5" da connettore per floppy driver 5,25" 8

***Categoria NB* - COMPUTER NOTE-BOOK PORTATILI**
formato pagina-A4, 100% compatibili e con mini-tastiera,

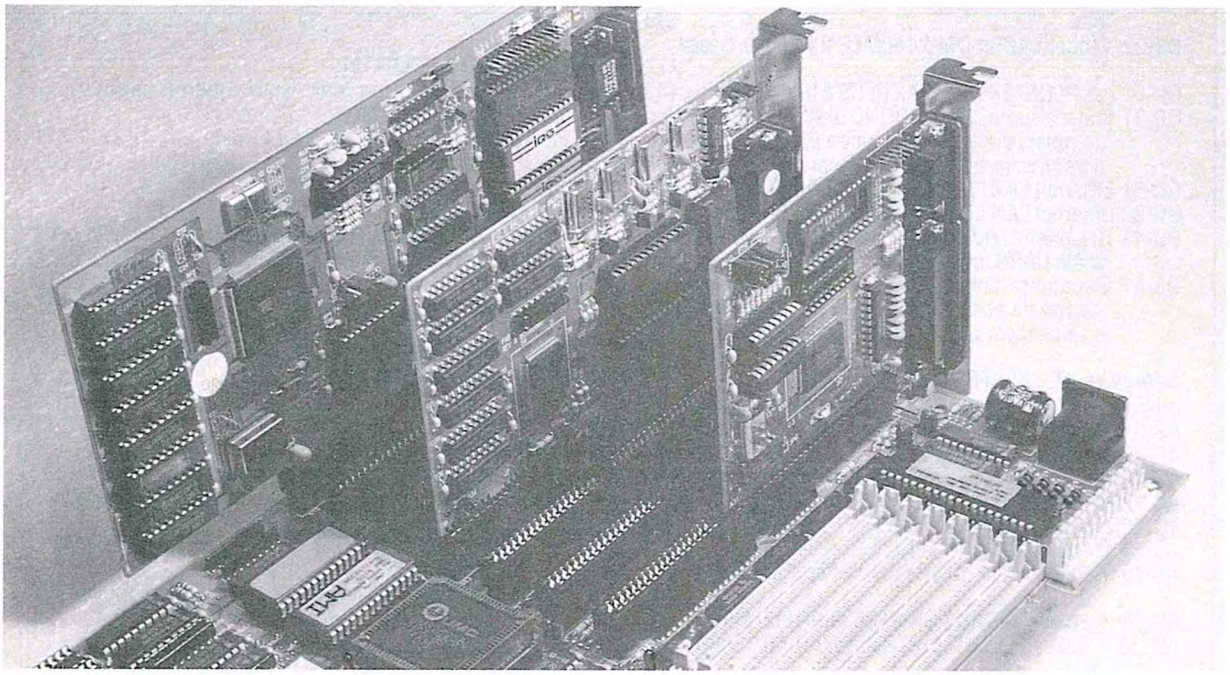
video professionale VGA, hard disk 40 Mbyte (scelta alternativa ai normali sistemi):
NB-11 DISCOVOGUE 2.plus.16 con processore INTEL 286 16 MHz e memoria RAM 1 Mbyte 1.477
NB-21 DISCOVOGUE 3.plus.20 con processore INTEL 386 20 MHz e memoria RAM 1 Mbyte 1.928
NB-22 DISCOVOGUE 3.plus.33 con processore INTEL 386 33 MHz e memoria RAM 2 Mbyte 2.735
NB-23 DISCOVOGUE 3.plus.40 con processore AMD 386 40 MHz e memoria RAM 2 Mbyte 3.033

***Categoria SW* - SOFTWARE PROFESSIONALE**
certificato dalle case produttrici e fornito in confezione originale con dischetti, manuali, accessori e licenze d'uso (scelta facoltativa, ricordando che quanto indicato è solo una selezione degli OLTRE 1.000 titoli disponibili, informarsi alla hot-line per qualsiasi necessità):
SW-01 Microsoft DOS 5.0 upgrade italiano 144
SW-02 Microsoft WINDOWS 3.0 italiano 273
SW-11 Microsoft WORD 5 5.5 italiano 739
SW-12 Wordperfect WORDPERFECT 5.1 italiano 788
SW-21 Aldus PAGE MAKER 4.0 italiano 1.372
SW-22 Ventura PUBLISHER GOLD italiano 1.568
SW-31 Lotus 1-2-3 3.1 italiano 894
SW-41 Autodesk AUTOSKETCH 3.0 italiano 296
SW-51 Peter Norton UTILITIES 6.0 italiano 241
SW-52 Central Point PC TOOLS DELUXE 6.0 italiano . 234

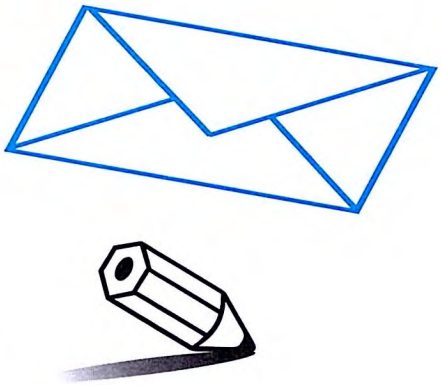
***Categoria SR* - SERVIZI SPECIALI DI VENDITA**
offerti da DISCOVOGUE INFOTRONICS a tutti gli acquirenti (scelta facoltativa):
SR-01 Fornitura di tutto il materiale già montato, collaudato e funzionante.....120 + 3% del totale
SR-02 Ritiro, lavorazione, collaudo e restituzione del materiale fornito che l'acquirente non riuscisse a montare o far funzionare .....150 + 5% del totale
SR-11 Estensione della garanzia sul materiale fornito, da 1 a 3 anni dalla data di acquisto ..... 6% del totale

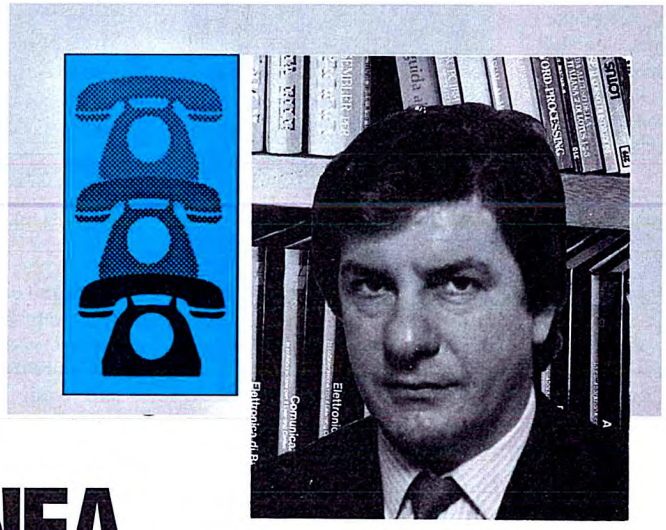
***Categoria PR* - SCONTI E PROMOZIONI**
riservati da DISCOVOGUE INFOTRONICS unicamente agli aventi diritto (non cumulabili):
PR-01 Sconto speciale per scuole e utenza professionale, su singole forniture di almeno lire 10.000.000 e con pagamento tramite bonifico.....5% del totale
PR-02 Sconto extra per tutti gli abbonati alle riviste del Gruppo Editoriale Jackson, utilizzabile una sola volta, su singole forniture di almeno lire 3.000.000 e con pagamento tramite bonifico ..... 3% del totale

***Categoria XS* - SPECIALE NATALE DISCOVOGUE INFOTRONICS**
per tutti gli ordini di sistemi completi 286 o 386 con pagamento tramite bonifico eseguito tra il 2 e il 13 Dicembre 1991 (informarsi alla hot-line):
XS-01 Dono di Natale comprendente una fantastica cesta FINI di prelibatezze gastronomiche modenesi, ai NUOVI Clienti che acquistassero un qualsiasi sistema 286 o 386 completo.
XS-02 Dono di Natale comprendente 1 mouse GENIUS GM-D320 e una fantastica cesta FINI di prelibatezze gastronomiche modenesi, ai GIA' Clienti che regalassero a un loro conoscente un qualsiasi sistema PC 286 o 386 completo.



Questa rubrica oltre a fornire consigli o chiarimenti sui circuiti presentati dalla rivista, ha lo scopo di assicurare la consulenza ai lettori. In particolare possono essere richiesti schemi elettrici relativi a realizzazioni a livello hobbistico. Schemi elettrici di apparecchi industriali-militari e progetti particolarmente complessi sono esclusi da tale consulenza. Non vengono assolutamente presi in considerazione motivi di urgenza o sollecitazioni. Tutto il materiale oggetto della consulenza, potrà essere pubblicato anche sulla rivista ad insindacabile giudizio della redazione. Si prega di non fare richieste telefoniche se non strettamente indispensabili; eventualmente, telefonare nel pomeriggio del lunedì e non in altri giorni.





LINEA DIRETTA CON ANGELO

VOX PERSONALE

Specialmente in auto mentre si sta guidando, è essenziale un circuito di commutazione automatica a voce che permetta di passare dalla ricezione CB alla trasmissione, evitando di dover eseguire manualmente l'operazione. Ancora meglio sarebbe un circuito in grado di riconoscere esclusivamente la voce "del padrone", il che personalizzerebbe il comando rendendolo utile anche in numerose altre applicazioni. Esiste un tale circuito?

L. Savio - Avigliana (TO)

Volendo DXare al volante della propria auto, un tale circuito è sicuramente indispensabile. Il circuito, di cui si nota lo schema elettrico in Figura 1, non è certamente nuovo a chi si occupa del campo radioamatoriale in quanto altro non è che un *vox*, vale a dire un commutatore pilotato dalla voce con i dovuti tempi di attacco e di stacco automatici. Come si può notare dallo schema, il tutto è composto da un preamplificatore microfonico, il cui guadagno è regolabile con A1, da un filtro di banda selettivo con Q e f_0 variabili per poter adattare al meglio il circuito al proprio tono di voce, da un secondo amplificatore, del guadagno di circa 200, da uno squadratore, che temporizza l'impulso di pilotaggio, ed infi-

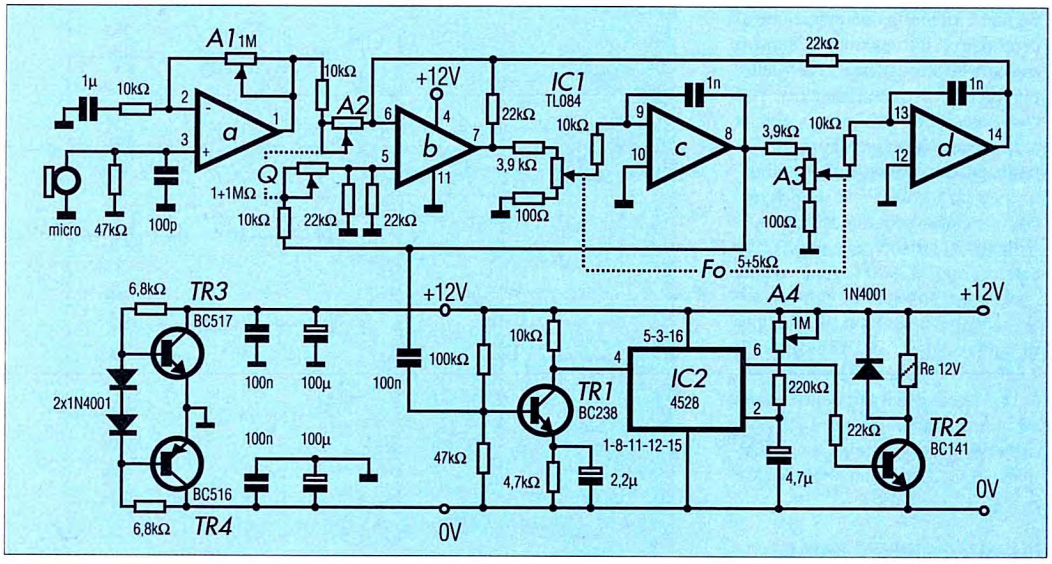


Figura 1. Schema elettrico del vox personalizzato per la commutazione automatica in trasmissione.

ne da uno stadio pilota del relè. Analizziamo velocemente il suo funzionamento. L'impedenza d'ingresso del circuito è determinata dal resistore da 47 kΩ posto in parallelo al microfono: tale valore permette di collegare l'ingresso in parallelo al microfono del telefono. Il valore del guadagno di questo primo stadio è dato dal rapporto tra A1 ed il resistore che va a massa col condensatore, aumentato di 1. Nei limiti del possibile è bene mantenere tale guadagno il più basso possibile per non incappare in falsi azionamenti. Gli altri tre operazionali, inclusi nel TL084, compongono un filtro a stato variabile di cui il doppio potenziometro A2 regola il Q (tra 1 e 45) e quindi la banda passante. L'altro doppio, A3, stabilisce invece il valore della frequenza centrale del filtro. Regolando al meglio A2 e A3, è possibile far reagire il dispositivo in base alle proprie caratteristiche vocali. Il segnale in uscita dal filtro viene nuovamente amplificato da TR1 e quindi portato al monostabile 4528 per la temporizzazione del segnale che dovrà poi pilotare il relè attraverso il transistor TR2. La temporizzazione viene stabilita da A4 ed è compresa tra 0,6 e 2,4 sec. L'alimentazione è duale per cui, volendolo usare in auto, sarà indispensabile ricorrere al divisore stabilizzato formato da TR3 e TR4. Il collegamento d'ingresso va eseguito con uno spezzone di cavetto schermato il più corto possibile.

SIRENA PER µCOMPUTER

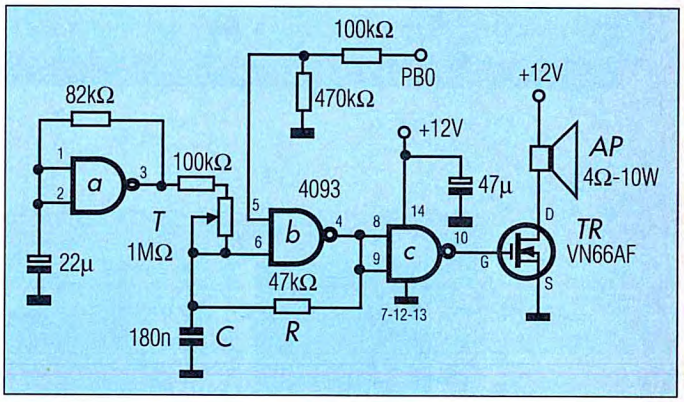


Figura 3. Sirena per µcomputer.

LED LEVEL DISPLAY

Volendo tenere costantemente sotto controllo il livello d'acqua presente in una autoclave, mi servirebbe un circuito display a fila di LED, con sensori a placchette, che mi informasse dell'attuale contenuto del deposito. Ho tentato di realizzare il sensore per mezzo di un galleggiante collegato all'albero di un potenziometro, ma questo sistema non ha dato i risultati sperati a causa della particolare struttura del serbatoio che non permette la presenza di bracci troppo lunghi.

C. Santalmassi - Macerata

Se non è richiesta una precisione al centimetro, il rilevatore a sensori assicura la stessa efficacia di quello, più preciso, a potenziometro. Nel caso specifico, non penso che la precisione debba essere spinta più di tanto, per cui otto sensori dovrebbero risultare sufficienti allo scopo come mostra il circuito di Figura 2. Volendo, si possono aggiungere alla catena altri LM3900 (ognuno ospita quattro operazionali di Norton) per aumentare il numero di LED e quindi la precisione del rilevatore. Il LED corrispondente al sensore posto più in basso nel serbatoio è giallo ed indica quando l'acqua è a livello minimo, mentre quello corrispondente al sensore più in alto è rosso e può venire interpretato anche come allarme. Viste le proprietà dell'acqua che non è isolante, ma possiede una resistenza di qualche decina di kΩ a causa dei sali minerali sciolti in essa, quando due sensori vengono immersi, all'ingresso non invertente del relativo integrato entra una corrente maggiore che non nell'ingresso invertente col risultato di commutare l'uscita al potenziale di alimentazione con la conseguente accensione del LED. I sensori vanno realizzati in materiale metallico inossidabile e tenuti isolati dalle pareti del serbatoio se metalliche.

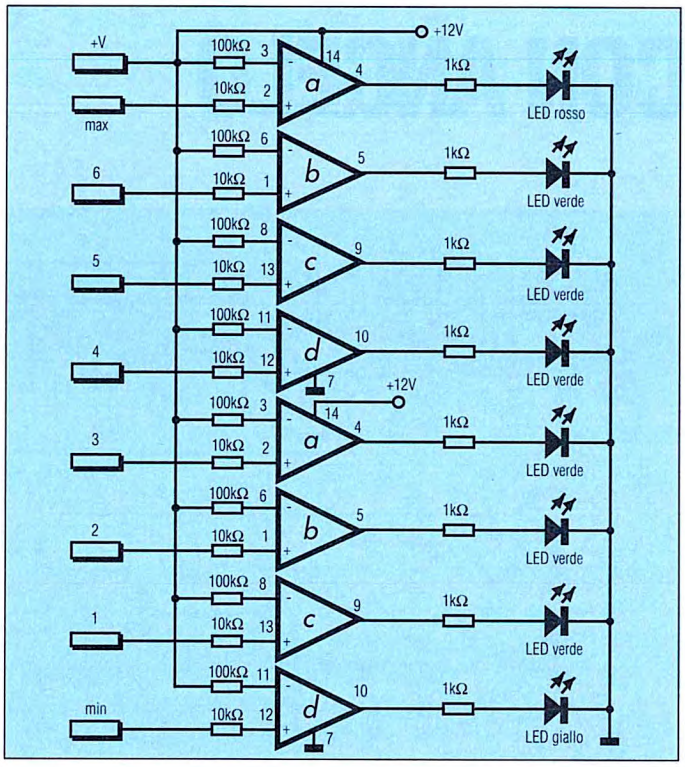


Figura 2. LED level display.

Passato ad un sistema più evoluto, ho pensato di utilizzare in qualche modo il vecchio Commodore 64, e così ho relizzato un allarme computerizzato che sorveglia, attraverso sensori magnetici, l'ingresso e le finestre. Mi manca solo una sirena che si attivi quando la linea PB0 della User Port commuta a livello alto ad intervalli regolari. In attesa di un circuito o anche di un consiglio, cordialmente saluto.

F. De Santis - Presicce (LE)

Dal circuito elettrico di Figura 3, si può vedere che, tutto sommato, è una sirena come tutte le altre. Si sarebbe pututo ricorrere ad un attivatore a relè, ma così è sicuramente più hardware. L'oscillatore A provoca ad intervalli l'oscillazione di B e C la cui uscita va a pilotare il MOSFET TR che alimenta direttamente l'altoparlante AP. Il trimmer T regola la frequenza di oscillazione di B. L'altoparlante non deve avere un'impedenza di 4Ω ed una potenza non inferiore a 5W. L'abilitazione avviene per mezzo della linea PB0 che, andando a livello logico alto, sblocca la porta B. Il VN66 usato in schema, è assai robusto avendo una resistenza di source-drain di soli 3Ω, una tensione drain-source di oltre 40V e una corrente massima continuativa di quasi 2A. Volendo variare la frequenza di oscillazione, è necessario agire sul valore di R e C che stabiliscono il periodo del segnale reso poi in altoparlante. Una porta del 4093 non viene usata.

COMPRO VENDO SCAMBIO

ANNUNCI GRATUITI DI COMPRAVENDITA E SCAMBIO DI MATERIALE ELETTRONICO

Vendo multimetro digitale portatile 1000 Vcc, 750 CA, 20 MΩ resistenze, 20A, provatransistor NFE NPN-PNP, induttanze, capacità. Giovagnoli Giorgio via Zuccari, Ranco, 15 - 47031 Rep. S. Marino. Tel. 0549/900809.

Vendesi per cannibalizzazione fotocopiatrice 3M Secretary II beta non funzionante a L. 50000. Fumagalli Paolo piazza Cavour, 8 - 13100 Vercelli. Tel. 0161/66104.

Vendo Apple 2+, F.D., joystick, schede video 80 colonne, parallela per stampante, sintesi vocale, software: BASIC, Word Processing, Sprcads, Grafica, OM (RTTY CW SSTU satellite) con manuali anche in italiano a L. 250000 trattabili. **Vendo** Surplus/collezione. Impulsografo a due tracce su carta cerata, antico, ottimo stato Rossello Doriano via Genova, 6E - 17100 Savona. Tel. 019/488426.

Vendo PC Amstrad 2286/40, 1 anno, causa computer più potente, CPU 80286 (16 MHz), 1 Mb RAM, hard 40 Mb, drive 3 e 1/2, VGA, monitor 14" e mouse. Lucini Giovanni via A. Vespucci, 3 - 20020 Cogliate (MI). Tel. O2/9662331.

Vendo LapTop Tandy MS-DOS LCD retroilluminato, 768 K RAM, 2 drive 720 K, perfetto. Verdi Maurizio via Scanini, 90 - 20153 Milano.

Vendo Materiale elettronico nuovo e da recuperare a L. 30000 (alcuni Kg). Bottini Giulio via Volturno, 69 - 26100 Cremona. Tel. 0372/458874.

Vendo causa cessato hobby hardware e software per C64; inviare L. 1000 in francobolli per lista. Martini Claudio via O. Anfossi, 21 - 18018 Taggia (IM). Tel. 0184/45274.

Compro giochi per VIC 20 Commodore su cassetta. Piazzon Luca via Goito, 8 - 15029 Solero (AL). Tel. 0131/76323.

Vendo Amstrad PC 1512 come nuovo, video b/n CGA, un drive, mouse e software a L. 500000. Tonelli Daniele v.le Delle Vigne, 56 - 07046 Porto Torres (SS). Tel. 079/502604.

Cerco Elettronica 2000; prima e seconda parte oscilloscopio a tubo catodico; Progetto Elektor 5/88 - 10/88 kit per oscilloscopio, **acquisto** o **scambio** con progetti di kit; ne ho a centinaia. Zaccheo Michele via Oberdan, 121 - 74100 Taranto. Tel. 099/433710.

Vendo software per C64 su cassetta a L. 2000 l'una. **Compro** schema elettrico Spectrum 48K ed espansione 16K per Spectrum 16K; max serietà. Racinelli Bruno via Mameli, 46 - 64026 Roseto Degli Abruzzi (TE). Tel. 8991129.

Vendo cavità Surplus ex militare per lineare 4CX 250 in VHF da 300W. Rota Franco via Grandi, 5 - 20030 Senago (MI). Tel. 02/99050601.

Si **realizzano** circuiti stampati, piccole serie, prototipi, sviluppo master da schema elettrico, serigrafia. Prezzo indicativo: L. 100 al cm^2 con master, L. 1500 a pads per sviluppo master da schema elettrico. Si garantisce la massima serietà. Schedi Pietro via Arigni, 186 - 03043 Cassino (FR). Tel. 0776/49073-24608.

F.P.A. Club **vende** e **scambia** programmi e giochi per MS-DOS; risposta immediata. Rosa Adrian via Lungo Avisio, 24 - 38015 Lavis (Tn). Tel. 0461/46696.

Vendo dipolo caricato 11-45 mt o 10-40 mt; cerco UHF all mode, antenne per satellite, misuratore di campo. Marchetti Antonio via S. Jami, 19 - 04023 Acquatraversa Di Formia (LT). Tel. 0771/28238.

Svendo circa 100 riviste di elettronica. Trattasi di Elettronica Flash, Elettronica Hobby e Fare Elettronica. Telefonare dopo le 20. Borrelli Mario via G. Iannelli, 17 - 80128 Napoli. Tel. 081/5791383.

LOMBARDIA

ELECTRONICS PERFORMANCE

Vendesi negozio con licenza di VIDEO GAMES, COMPUTER, GIOCATTOLI, HI-FI CAR, Articoli Elettrnici da regalo e Promozionali, Orologi, Calcolatrici eccetera.

Telefonare ☎ 02/6189551 - 02/6128240

LOMBARDIA

SIPREL INTERNATIONAL SAS

Stazioni di saldatura, apparecchiature per saldare

Corso Sempione, 51 ☎ 02/33601796
20145 MILANO

PUBBLICITA'

Per questo spazio telefonare al:
☎ 02/6948218

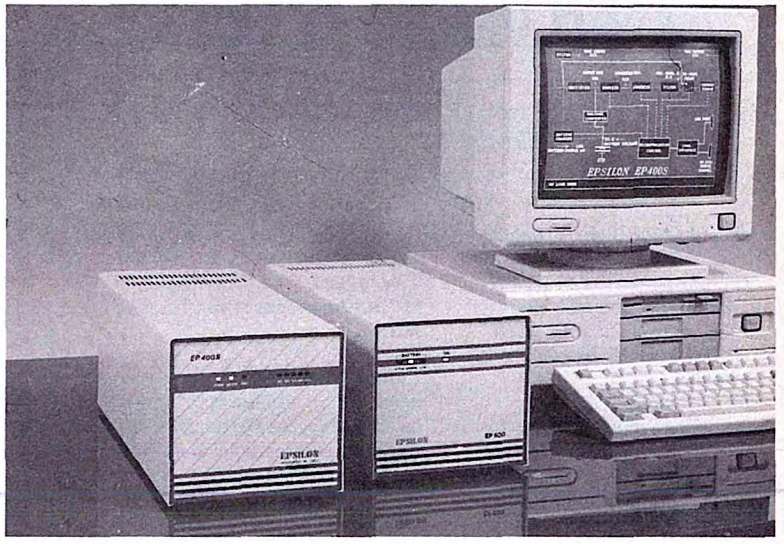
Il Gruppo Editoriale Jackson non si assume responsabilità in caso di reclami da parte degli inserzionisti e/o dei lettori. Nessuna responsabilità è altresì accettata per errori e/o omissioni di qualsiasi tipo. La redazione si riserva di selezionare gli annunci pervenuti eliminando quelli palesemente a scopo di lucro.

Inviare questo coupon a: **"Compro, Vendo, Scambio"** FE78
Fare Elettronica **Gruppo Editoriale Jackson**
via Pola, 9 - 20124 MILANO

Cognome _____ Nome _____
via _____ n. ____ C.A.P. _____
Città _____ tel. _____
Firma _____ Data _____

novità

UPS: GRUPPI STATICI DI CONTINUITA'

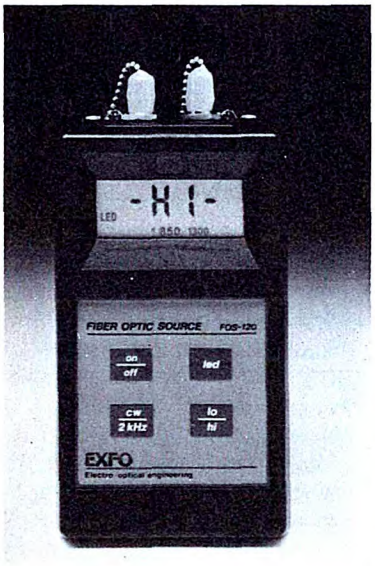


La linea di UPS denominata EP e sviluppata da Epsilon è il risultato della lunga esperienza maturata dalla società in campo analogico e digitale e rappresenta l'attuale stato dell'arte in materia di apparecchiature professionali per la protezione e la stabilizzazione di rete.
Gli UPS della serie EP sono caratterizzati da un elevato grado di affidabilità e da un progetto a tecnologia estremamente avanzata: dispositivi di potenza POWER-MOS (alto rapporto potenza erogata/potenza assorbita), forma d'onda in uscita sinusoidale, funzionamento on-line, controllo a microprocessore. L'impiego di questi gruppi garantisce anche nelle situazioni più critiche, per le caratteristiche della rete disponibile e per le condizioni ambientali, la protezione assoluta contro interruzioni, microinterruzioni, oscillazioni e disturbi presenti sulla rete. Sono già disponibili i modelli da 400 W d'uscita (EP 400S) e da 1200 W d'uscita (EP 1200S) e tra breve la gamma verrà estesa anche alle versioni da 2000, 3000 e 5000 W. In particolare il modello EP400S, grazie alla potenza , alle dimensioni ed al peso contenuti, si dimostra indicatissimo per l'utilizzo con Personal Computer completo di stampante. Tutti i modelli sono equipaggiati con canale seriale RS-232 e relativo software di colloquio con Host Computer e con porta LAN realizzata con contatti puliti a relè che forniscono segnalazioni di mancanza rete/ultimi minuti di autonomia in batteria. Durante il funzionamento normale, cioè in presenza di rete, il carico è costantemente alimentato attraverso l'inverter dell'UPS ed è assolutamente insensibile rispetto a qualsiasi fluttuazione, rumore e microinterruzione (modalità on-line). Durante le interruzioni della rete, l'energia viene fornita dalle batterie presenti nell'apparecchiatura (modalità batteria). Le batterie vengono automaticamente ricaricate durante il funzionamento da rete. Se la potenza erogata eccede il valore massimo consentito il carico viene alimentato direttamente dalla rete (modalità by-pass). La gamma degli UPS prodotti da Epsilon è completata da una linea di gruppi di continuità per usi industriali denominata IEP. Gli UPS di questa serie, basati sulla stessa tecnologia degli UPS EP, presentano caratteristiche spiccatamente industriali; per esempio industrializzazione in rack 19" a norme DIN, interruttore differenziale delle uscite, interfaccia con display LCD 16x2 caratteri, ventilazione forzata con termostato, cassetti addizionali di batterie per aumentare l'autonomia. Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Epsilon S.R.L. Viale Lombardia, 298 - 20047 Brugherio (MI). Tel. 039/2871585 (4 r.a.); Fax 039/ 879013.*

EXFO FOS-120: UNA NUOVA SORGENTE STABILE PER AMBIENTI LAN E ISDN

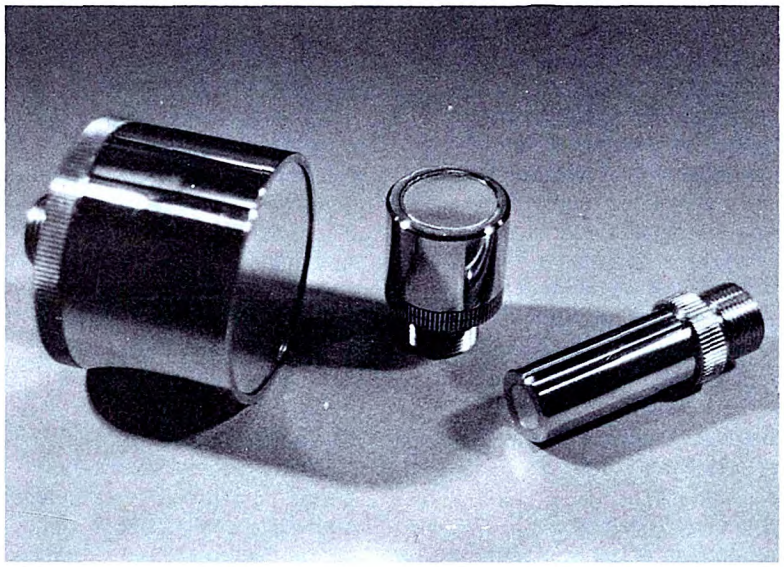
Federal Trade S.p.A. distribuisce sul mercato italiano una nuova sorgente di luce, stabile ed a basso costo che è stata sviluppata dalla rappresentata EXFO Electro-Optical Engineering.
Questa sorgente a doppia lunghezza d'onda (850 e 1300 nm) ha superato con successo gli stringenti collaudi di qualificazione EXFO

ed ha raggiunto lo stadio di produzione.
Sviluppata per applicazioni LAN ed ISDN, essa presenta le caratteristiche e prestazioni d'avanguardia ma ad un costo sicuramente accessibile.
Questa unità semplice da usare, fornisce 2 livelli di potenza d'uscita e prevede l'impiego di una batteria a lunga durata.
Essa può trasmettere un tono da 2 kHz per l'impiego in congiunzione con qualsiasi rivelatore a filtro attivo. Inoltre, un grande visualizzatore LCD indica chiaramente la lunghezza d'onda di trasmissione, il livello di potenza (LO oppure HI), lo stato di carica della batteria e il modo di funzionamento (onda continua oppure impulsi di 2 kHz).
Tra i più importanti connettori disponibili si segnalano: SMA-906 e AT&T-ST.
Federal Trade sarà lieta di fornire documentazione completa e dimostrazioni pratiche a tutti gli interessati.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: Federal Trade S.p.A. via L. da Vinci, 21/23 - 20090 Segrate (MI). Tel. 02/2134034; Fax 02/2133970.

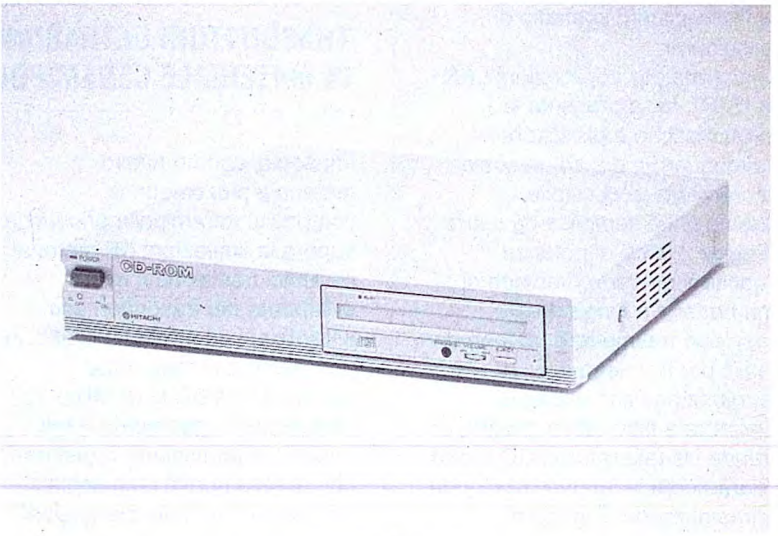


TRASDUTTORI ULTRASONORI A RETI ANULARI IN MATERIALE CERAMIPOLIMERICO

Imasonic, con un nuovo materiale piezoelettrico composito ceramipolimerico, che supera le limitazioni dei materiali ceramici tradizionali, ha sviluppato dei trasduttori con prestazioni ad altissimo livello, in una gamma di frequenze comprese tra 0,3 e 12 MHz.
I trasduttori a geometria a reti anulari, in particolare, registrano con questa nuova tecnologia il miglioramento delle prestazioni per quanto riguarda la sensibilità, l'ampiezza della banda passante, l'esiguo livello di riverberazione acustica e l'omogeneità di comportamento elettroacustico tra i diversi elementi. Questi trasduttori, che consentono la sintesi elettronica dei fasci a ultrasuoni, sono destinati a tutte le applicazioni nel campo medico e industriale che necessitano un alto livello tecnologico d'imaging e di controllo.
Nel campo medico, Imasonic ha realizzato una gamma di strumenti destinati alla diagnostica (ecografia e velocimetria DOPPLER) ed alla terapia. Nel campo industriale invece, la stessa tecnologia dei trasduttori a reti anulari in materiale composito viene impiegata per la realizzazione di prodotti destinati al controllo non distruttivo, particolarmente in tutte le applicazioni che necessitano di una grande profondità di campo. Oltre ai trasduttori a geometria a reti anulari, la tecnologia piezocomposita è usata dalla Imasonic per la realizzazione di numerosi altri tipi di trasduttori: monoelementi ad alta sensibilità (focalizzati o piani), a reti lineari o matriciali, a reti circolari, per applicazioni ad alte temperature e per applicazioni a potenza elevata.
Per ulteriori informazioni rivolgersi a: *Imasonic Chemin de Palente, 4 - 25000 Besançon (F). Tel. 0033/81805171; Fax 0033/81801721* oppure contattare: *CITEF via Cusani, 10 - 20121 Milano. Tel. 02/86461116; Fax 02/861643.*



CD ROM DRIVE HITACHI



I "professional Cd-Rom drive" Hitachi si sono imposti sul mercato mondiale ed in particolare su quello italiano, conquistandone rapidamente la leadership.
Sono infatti adottati dai maggiori Editori specializzati in editoria elettronica che ne apprezzano la totale affidabilità e compatibilità con l'hardware esistente; sono preferiti dai professionisti; sono distribuiti dai più qualificati rivenditori del settore;
sono scelti da numerosi integratori di sistemi per le soluzioni tecnologiche adottate e per la possibilità d'installare i drive (versione interna) anche in posizione verticale (tower, trasportabili, eccetera).
Hitachi affianca oggi al suo medello leader di mercato CDR 1503S, una nuova, completa generazione di Cd-Rom drive professionali CDR1600/1650 e CDR3600/3650 progettati, come è sua consuetudine, con caratteristiche d'avanguardia.
Per rispondere alle esigenze di chi consulta frequentemente complesse banche dati, ad esempio quelle che contengono immagini ad alta risoluzione, i nuovi Cd-Rom drive Hitachi usufruiscono di un tempo d'accesso medio estremamente ridotto: solo 450 millisecondi. Questa caratteristica, abbinata al potenziamento del buffer di memoria (32Kb nelle versioni standard, 64 Kb nelle versioni SCSI), consente di effettuare ricerche o acquisire immagini ad una velocità davvero sorprendente.
La severa selezione di componenti esclusivamente professionali, appositamente concepiti per poter sopportare le innumerevoli sollecitazioni alle quali è sottoposta la meccanica del drive durante una ricerca random, è all'origine della ben nota affidabilità dei Cd-Rom drive Hitachi.
Ne sono ulteriore riprova l'adozione di un nuovo motore lineare e quella di alcuni interessanti accorgimenti studiati per prolungare la vita dei componenti come, ad esempio, una utility di auto-spegnimento in caso di non utilizzo del drive.
Hitachi ha inoltre dotato i suoi nuovi modelli CDR 3600/3650 (versioni interne) e CDR 1600/1650 (versioni esterne) di un doppio sportello di protezione contro la polvere oltre che di un esclusivo dispositivo brevettato (ALC= Automatic Optical Lens Cleaning) che provvede automaticamente alla pulizia della lente ad ogni espulsione del "caddy" contenente il disco.
Come il modello leader CDR 1503S al quale si affiancano, anche i nuovi drive sono dotati di due uscite audio (cuffia e line). Tramite un apposito programma gestito dal Personal Computer ed attraverso il collegamento con un amplificatore Hi-Fi o con una cuffia stereofonica, consentono di riprodurre e di programmare brani musicali con la fedeltà e la funzionalità dei più sofisticati lettori "CD audio hi-fi". Da rilevare, a questo proposito, le notevoli possibilità di programmazione offerte dall'esclusiva Audio Utility Hitachi di cui oltre 20.000 esemplari sono stati recentemente immessi sul mercato nazionale.
Anche per i nuovi Cd-Rom drive Hitachi è possibile il collegamento in "daisy chain" di quattro drive con una sola scheda d'interfaccia standard nel PC (oppure di otto drive con una scheda d'interfaccia di prossima produzione). I "professional Cd-Rom drive" Hitachi sono disponibili in una completa gamma sia in ambiente IBM XT, AT che in ambiente IBM PS/2 microchannel ed in ambiente SCSI, compreso APPLE MAC II.
Per informazioni rivolgersi a:
Hitachi Sales Italiana SpA - Divisione New Media
Via L.di Breme, 9
20156 MILANO
Tel. 02/30231

LISTINO KIT SERVICE

I Kit, i circuiti stampati, i contenitori e i circuiti montati e funzionanti, sono realizzati dalla società a noi collegata che effettua anche la spedizione. Per ordinare, utilizzare esclusivamente la cedola "KIT SERVICE". I Kit comprendono i circuiti stampati, i componenti elettronici come da schema elettrico pubblicato sulla rivista e, a richiesta, il contenitore che può anche essere fornito separato. I circuiti possono essere richiesti anche già montati e collaudati. N.B. I prezzi riportati sul listino NON includono le spese postali. Per chiarimenti di natura tecnica scrivere indirizzando a Gruppo Editoriale Jackson Via Pola, 9 - 20124 Milano.

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
LEP18/1	LEP18	Scheda relè RS232	152.000	16.900		
LEP19/1	LEP19	Amplificatore da 40+40 W per CD (senza dissipatore)	93.600	19.500	19.500	158.500
EH04	8	Noise gate stereo	67.500	12.800		
EH07	9	Capacimetro digitale 5 cifre	100.000	20.000		
EH09	9	Unità Leslie	89.500	15.500		
EH14	10	Relè allo stato solido	24.500	9.000		
EH22	11	40+40 W in auto (radiatore escluso)	58.500	21.500		
EH24	16	Commutatore elettronico	45.500	11.500		
EH26	12	Scheda A/D per MSX	67.500	11.500		
EH29A	12	Micro TX a quarzo	37.500	8.000		
EH29B	12	Preamplificatore microfonico per EH29A	10.500	6.000		
EH30	12	Accensione elettronica	76.500	11.500		
EH32	12	Termometro digitale	26.000	6.500		
EH33/1/2	13	Interfaccia robot per MSX	67.500	17.000		
EH34	13	Real Time per C64	78.000	12.500		
EH36	13	Tremolo/vibrato	135.000	18.000		
EH41	15	Convertitore 12 Vcc/220 Vca - 50 VA (con trasformatore)	93.600	11.500		
EH42	15	Modulo DVM universale	89.700	11.500		
EH43	15	Batteria sintetizzata	76.500	14.000		
EH45	16	Crossover elettronico	102.500	28.500		
EH48/1/2	16	Contagiri digitale a display	79.000	23.000		
EH51	17	Mini-modem	136.500	17.000		
EH54	18	Voltmetro digitale col C64	50.500	9.000		
EH55	18	MSX cardiologo	45.500	10.000		
EH56	18	Serratura codoficata digitale	70.000	21.000		
EH191	19	Alimeentatore 3-30 V (con milliamperometro)	58.500	17.000		
EH193	19	RS232 per C64	25.000	14.000		
EH194/1/2	19	Pompa automatica	62.000	18.000		
EH201	20	Penna ottica per C64	19.500	8.000		
EH202	20	Misuratore di impedenza	64.000	22.900		
EH212	21	Antenna automatica per auto	57.000	10.000		
EH213	21	Telefono "hands-free"	89.500	14.500		
EH214	21	Il C64 come combinatore telefonico	102.500	17.000		
EH215	21	Hi-fi control	63.500	10.000		
EH221	22	Crossover attivo per auto	24.500	8.000		
EH222	22	Timer programmabile	143.000	14.000		
EH223	22	Trasmettitore I.R. a 4 canali	38.000	9.000		
EH224	22	Ricevitore a I.R.	57.000	10.500		
EH225	22	Effetti luce col C64	62.000	15.500		
EH226	22	Barometro con LX0503A	100.000	11.500		
FE231	23	20 W in classe A	148.000	23.000		
FE233	23	Igrometro	53.000	9.000		
FE234	23	Telsystem con trasformatore	43.000	15.500		
FE241	24	Alimentatore per LASER con trasformatore	98.800	19.500		
FE242	24	Pad per C64	13.000	8.000		
FE243	24	Pulce telefonica	13.000	8.000		
FE244	24	Sonda termometrica con TSP 102	17.000	8.000		
FE252	25-26	Biomonitor (con contenitore)	27.000	8.000		
FE253	25-26	Chip metronomo	84.500	17.000		
FE254	25-26	Antifurto differenziale	47.000	15.500		
FE255	25-26	Contaimpulsi	115.500	17.000		
FE256	25-26	Light alarm	27.000	8.000		
FE257	25-26	Caricabatterie con trasformatore	84.500	21.000		
FE272	27	Stroboscopio da discoteca	102.500	15.500		
FE273/1/2/3	27	Frequency counter	218.000	24.500		
FE281	28	Prescaler 600 MHz	74.000	13.000		
FE282	28	Compressore/espansore	89.500	11.500		
FE283/1	28	Mixer base	139.000	18.000		
FE283/2	28	Mixer alimentatore	23.000	12.000		
FE283/3	28	Mixer toni stereo	33.500	8.000		
FE283/4	28	Mixer equalizzatore stereo RIAA	18.000	8.000		
FE291	29	Memoria analogica	184.500	31.000		
FE301	30	Cuffia a infrarossi TX	32.500	15.500		
FE302	30	Cuffia a infrarossi RX	36.500	11.500		
FE305	30	Il C64 come strumento di misura	213.000	22.000	19.500	273.000
FE311	31	Cuffia stereo: trasmettitore	50.500	15.500		
FE312	31	Cuffia stereo: ricevitore	61.000	13.000		
FE321	32	Telecomando via rete: ricevitore	69.000	12.500		
FE322	32	Telecomando via rete: trasmettitore	77.500	19.500	19.500	123.500
FE331	33	Scheda EPROM per C64	187.000	59.000	-	195.000
FE332	33	Radiomicrofono a PLL	128.500	17.000		
FE341	34	Super RS232	83.000	10.500		
FE342/1	34	Temporizzatore a µP: scheda base	164.000	44.000		
FE342/2	34	Temporizzatore a µP: scheda display	37.500	13.000		
FE342/3	34	Temporizzatore a µP: scheda di potenza con trasformatore	98.800	19.500		
FE342/4	34	Temporizzatore a µP: tastiera	35.000	11.500		
FE343/1	34	Telefax: scheda base con trasformatore	79.000	24.500		
FE343/2	34	Telefax: scheda generatore di tono	49.500	12.000		
FE344	34	Telefono "Hands Free" (alimentatore escluso)	36.000	10.500		
FE346	34	Sintetizzatore di batteria col C64	75.000	18.000		
FE351	35	Programmatore di EPROM (senza Textool)	147.000	21.000		
FE352/1	35	Selettore audio digitale: scheda base	154.500	35.000		

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE353	35	Adattatore RGB-Composito (senza filtro a linea di ritardo)	74.500	14.500	9.000	122.000
FE361	36	Interfaccia opto-TV	56.000	14.500		
FE362/1	36	Analizzatore a LED: scheda di controllo	34.000	11.000		
FE362/2	36	Analizzatore a LED: scheda display	43.000	14.500		
FE362/3	36	Analizzatore a LED: scheda alimentatore	45.500	11.000		
FE364/2/2	36	Selettore audio digitale: tastiera	87.000	35.000		
FE371	37-38	ROM fittizia per C64 (senza batteria)	113.000	23.500		
FE372	37-38	Serratura a combinazione	36.500	9.000		
FE373	37-38	Finale audio da 35 W a transistor con profilo a L	35.000	13.000		
FE392/1/2	39	Controller per impianti di riscaldamento	453.000	67.500		
FE393	39	Tachimetro per bicicletta	208.000	13.000		
FE401	40	Scheda I/O per XT	82.000	34.000		
FE402	40	C64 contapersone	18.000	8.000		
FE403	40	Unità di alimentazione autonoma	57.000	11.500		
FE411A/B	41	Serratura a codice con trasduttore	127.000	24.500		
FE412	41	Attuatore per C64	71.500	11.500		
FE413	41	Led Scope	204.000	24.500		
FE414	41	Esposimetro	37.500	9.000		
FE421/1/2/3	42	Monitor cardio-respiratorio	115.500	41.500		
FE422	42	Mixer mono	78.000	15.500		
FE431	43	Microcomputer M65	264.000	48.000	26.000	364.000
FE432A/B	43	Bromografo per c.s. (solo elettronica)	63.500	15.500		
FE434	43	Numeri random giganti	105.000	43.000		
FE435	43	Suoneria telefonica remote	23.500	11.500		
FE441	44	Campionatore di suono per Amiga	84.500	8.000		
FE442	44	Soppressore di disturbi	63.500	15.500		
FE452/1/2	45	Stereo meter	223.000	34.500	32.500	338.000
FE461	46	Computer interrupt	19.500	14.500		
FE462	46	Scheda voce per C64	86.000	11.500		
FE463	46	Transistortester digitale	69.000	14.500		
FE464	46	Acchiappaladri (5 schede)	57.000	13.000		
FE471-1-2-3	47	Tachimetro: scheda inferiore - superiore - display	109.000	42.500	39.000	195.000
FE472/1/2	47	TX e RX a infrarossi in FM per TV	67.500	21.000		
FE473	47	Amplificatore Public Adress	44.000	13.000		
MK001	47	Interfaccia MIDI per C64	92.000	---		
FE481	48	Ionizzatore	93.500	23.500	26.000	143.000
FE482	48	Lampada da campeggio	79.000	22.000		
FE483 A/B	48	Knight Raider	109.000	23.500	13.000	169.000
MK002	48	Interfaccia MIDI per Amiga	82.000	---		
MK003	49-50	Interfaccia MIDI per PC (solo c.s.)		10.500		
FE491	49-50	Caricabatterie in tampone senza trasformatore	23.500	8.000		
FE492	49-50	Lampeggiatore di rete con trasformatore	36.500	10.500		
FE493	49-50	Millivoltmetro elettronico	30.000	8.000		
FE494	49-50	Variatore di luce	36.000	12.500	6.500	54.500
FE495	49-50	Millivoltmetro a LED	43.500	12.500	6.000	62.500
FE496	49-50	Preamplificatore microfonico stereo	40.000	9.000		
FE497	49-50	NiCd charger con trasformatore	39.000	9.000		
FE511	51	Ionometro	61.000	28.500	13.000	93.500
FE512	51	Modellini computerizzati con il C64	60.500	14.500	19.500	101.500
FE513/1/2	51	Telecomando ad ultrasuoni	76.500	19.500		
FE514	51	Generatore di tensione campione	73.000	8.000		
MK004	51	Programmatore MIDI (IVA esclusa)	325.000	---		
FE521/A/B	52	Computer per bicicletta	96.000	18.000		
FE524	52	Modulatore di luce	30.000	9.000		
FE531	53	Luci psichedeliche	123.500	24.500	32.500	201.500
FE532	53	Termometro automatico LCD	115.000	17.000	13.000	149.500
FE533	53	Interruttore crepuscolare	24.500	8.000		
FE534	53	Ricevitore FM	48.000	9.000		
FE541	54	Programmatore di EPROM	34.000	11.500		
FE542	54	Carillon programmabile (con trasformatore)	93.500	22.000		
FE543	54	Display universale	19.500	8.000		
FE544	54	Mini-equalizzatore	41.500	13.000	32.500	93.500
FE545	54	Ultrasonic system (RX a interruzione di fascio)	60.000	11.500		
FE551	55	Lettore di EPROM	34.000	10.500		
FE552	55	Timer digitale	36.500	10.500		
MK005	55	Led Midi monitor	39.000	---		
FE561	56	Alimentatore per programmatore di EPROM con trasformatore	50.500	11.500		
FE562	56	Regolatore per caricabatterie con trasformatore	69.000	18.000		
FE563	56	Semplice inseritore telefonico	37.500	10.500		
FE571	57	Registramessaggi (con HM 6264)	120.000	20.000	26.000	182.000
FE572	57	Scheda PC a 16 ingressi (senza alimentatore e connettore)	18.000	8.000		
FE573	57	Simulatore di presenza telecomandato (senza trasformatore)	62.500	15.500		
FE574	57	Radar di retromarcia	47.000	8.000		
FE582	58	Cercatesori (solo scheda)	67.500	15.500		
FE583	58	Igrometro digitale	96.000	11.500		
FE584	58	Termostato proporzionale	32.500	9.000		
FE591	59	Scheda a 8 uscite per PC (senza connettore)	27.000	10.500		
FE592 A/B	59	Anemometro (senza contenitore e con trasformatore)	92.000	22.000	19.500	127.000
FE593 A/B	59	Clacson e frecce per bicicletta (senza accessori)	75.500	19.500		
FE595	59	Trasmettitore FM 88-108 MHz	122.000	19.500		
FE601	60	Digitalizzatore logico seriale	220.000	40.000		
FE602	60	Irrigatore elettronico	34.000	9.000		
FE603	60	Intercom per motociclisti(senza contenitore)	58.500	15.500	13.000	104.000
FE604	60	Pseudo stereo per TV	93.500	22.000		
FE605	60	Telecomando a 3 canali (senza pila: Tx)	32.500	11.500	19.500	80.500
FE611	61-62	Provacarica di pile e batterie	45.500	10.500		
FE612	61-62	Innesco per flash	36.000	12.500	13.000	78.000
FE613	61-62	Tester per operazionali	10.500	8.000		
FE614	61-62	Commutatore elettronico di ingressi	54.500	12.500	13.000	97.500
FE615	61-62	Ricevitore per FE605 senza contenitore	76.500	13.500	6.500	104.000
FE631	63	Il capacimetro C64	37.500	22.000		
FE632/A	63	Allarme per auto (tastiera senza contenitore)	108.000	15.500	13.000	156.000
FE632/B	63	Allarme per auto (senza contenitore)	71.500	18.500	13.000	104.000
FE641 A/B	64	Frequenzimetro digitale (senza contenitore e trasformatore)	223.000	39.000	39.000	312.000
FE642	64	Wavemaker (senza contenitore)	122.000	22.000		
FE643	64	Due circuiti per telefono TEL. 1	107.000	15.500	13.000	169.000
FE644	64	Due circuiti per telefono TEL 2	109.000	15.500	13.000	169.000

CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE645	64	Flatmate (solo parte elettrica)	82.500	17.000	19.500	136.500
FE646	64	Voltmetro digitale per auto	81.000	12.500	13.000	117.000
FE647	64	Interfonico duplex	48.000	9.000		
FE651 A/B/C	65	Varialuce telecomandato	118.000	28.500	26.000	182.000
FE661	66	Convertitore RS 232 per C64	43.500	11.000	6.500	67.500
FE662	66	Micro-eco digitale (senza contenitore e trasformatore)	164.000	19.000	26.000	234.000
FE664	66	Potenziometro digitale (senza contenitore)	79.000	22.000		
FE671	67	Comando sonoro (senza contenitore)	135.000	22.000		
FE663	67	Micromixer (senza cont. e trasf.)	128.500	40.000	32.500	195.000
FE672	67	Timer Fotografico	73.000	15.500		
FE681	68	Multitester Economico	36.000	13.000	13.000	65.000
FE682	68	Amperometro di bordo	31.000	23.000	13.000	54.500
FE691	69	Visulogic a 8 vie	69.000	9.000	3.900	104.000
FE692	69	Flash per auto	56.000	9.000	3.900	71.500
FE693	69	Illuminazione automatica	19.000	5.200	2.600	26.800
FE694	69	Interruttore elettronico	60.000	15.500	5.200	92.000
FE695	69	Diapocontroller con dissolvenza	156.000	15.500	13.000	208.000
FE696	69	Alimentatore senza trasformatore	17.000	2.600	2.000	30.000
FE697	69	Tester per telecomandi I.R.	17.000	5.200	3.900	34.000
FE698	69	Trasmettitore per audio TV	39.000	5.200	3.900	65.500
FE701	70	Microcontroller SBC09	123.500	17.000	5.200	156.000
FE702	70	Infralock	125.000	23.500	10.500	164.000
FE703	70	Infraswitch	67.500	10.500	6.500	98.500
FE704	70	Pick-up attivo	71.500	6.500	6.500	97.500
FE705	70	Telecomando rete a 16 canali	101.000	15.500	8.000	135.000
FE706	70	Microgeneratore	31.000	3.900	4.500	54.500
FE707	70	Termometro a LED	41.000	5.200	3.900	65.000
FE708	70	Calibratore di frequenza	22.000	2.600	2.600	41.500
FE711	71	Filtro computerizzato	78.000	10.500	6.500	104.000
FE712	71	Carguard: allarme radiocomandato per auto	273.000	39.000	26.000	331.000
FE713	71	Autocue	166.000	45.500	23.500	216.000
FE714	71	Provacomponenti	125.000	19.500	26.000	177.000
FE715	71	Temporizzatore universale	218.000	45.500	25.000	283.000
FE716	71	Termometro da bagno	53.000	19.500	6.500	67.500
FE717	71	Compressore per cassette e CD	47.500	17.000	6.500	73.000
FE718	71	Induttametro	18.000	10.500	3.900	35.000
FE721	72	Rivelatore di presenza	247.000	19.500	19.500	339.000
FE722	72	Detector di linee elettriche	35.000	10.500	13.000	67.500
FE723	72	Comando PWM per motore	75.000	19.500	19.500	135.000
FE724	72	Microspia	30.500	10.500	6.500	57.000
FE725	72	Radiocomando a 4 canali	154.500	19.500	26.000	221.000
FE726	72	Caricabatterie NiCd	47.000	13.000	-	58.500
FE727	72	Guitar box	104.000	13.000	6.500	143.000
FE728	72	Falso allarme per auto	15.500	3.900	3.900	32.500
FE731D	73-74	Check up col C64	82.500	-	-	125.000
FE732	73-74	Base tempi quarzata universale	22.000	3.900	6.500	36.500
FE733	73-74	Termostato intelligente	23.500	11.500	6.500	40.000
FE734	73-74	Serratura codificata senza circuito dedicato	52.500	11.500	13.000	71.500
FE735	73-74	Variatore intelligente di velocità per trapano	45.500	11.500	7.200	74.000
FE736	73-74	Modulo voltmetro a LCD	70.000	17.000	10.500	122.000
FE737	73-74	VU meter	30.500	5.200	11.500	110.500
FE738	73-74	Phase meter	21.500	7.200	5.200	41.500
FE739	73-74	70 W musicali in un TO220	23.400	4.500	-	50.500
FE7310	73-74	Antibump per casse acustiche	47.000	10.500	7.200	69.500
FE7311	73-74	Sirena efficiente (senza altoparlante)	29.000	5.200	7.200	71.500

IMPORTANTE: Non inviare importi anticipati utilizzando il conto corrente.

CEDOLA D'ORDINE

Desidero ricevere in contrassegno i seguenti materiali

Codice	Descrizione	kit/c.s./montato	Prezzo £.
		TOTALE	

ATTENZIONE: Spese di spedizione a carico del destinatario minimo L.5.000

Inviare in busta chiusa indirizzando a:
Gruppo Editoriale Jackson
via Pola, 9
20124 MILANO

Cognome _____

Nome _____

Indirizzo _____

CAP _____ Tel. _____

Città _____

Provincia _____

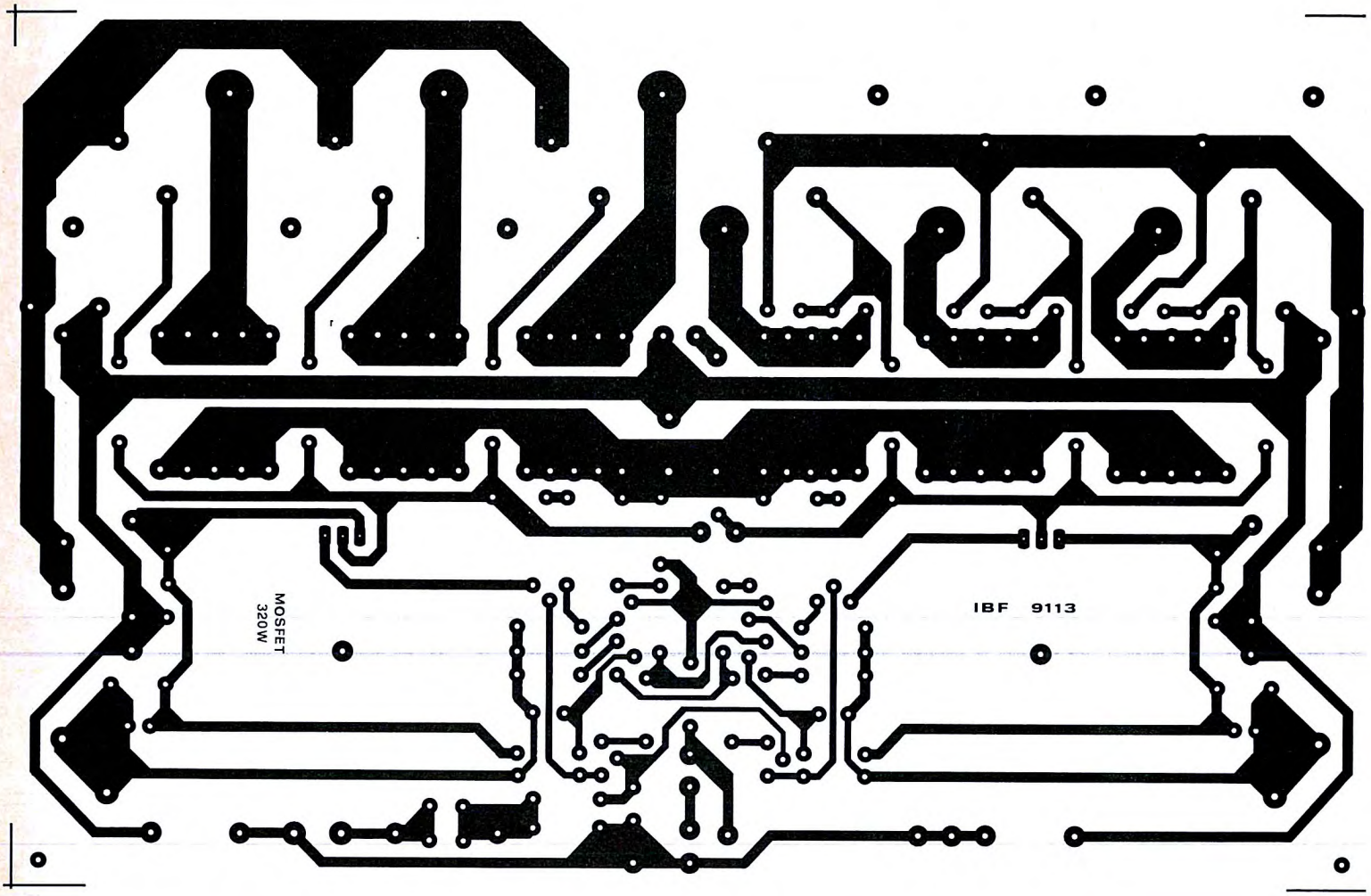
Firma _____

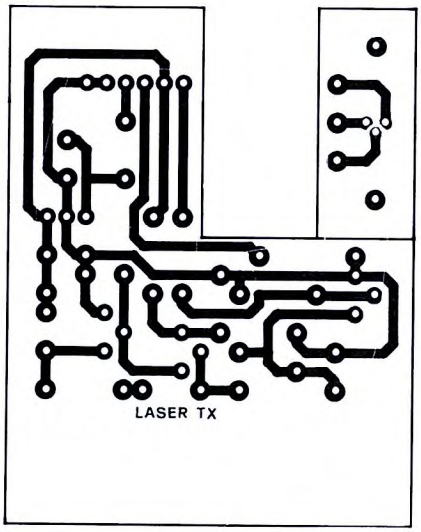
CODICE CIRCUITO	N.RIV	DESCRIZIONE	KIT	C.S.	CONTENITORE	MONTATO E COLLAUDATO
FE7312	73-74	Interruttore codificato senza contatti	69.000	12.500	11.500	104.000
FE7313	73-74	Termometro a LCD	54.500	8.000	11.500	136.000
FE7314	73-74	Capacimetro a LCD	-	-	-	-
FE7315	73-74	Mini labo	44.000	12.500	13.000	79.000
FE7316	73-74	Indicatore di livello	39.500	7.200	7.200	60.000
FE7317	73-74	Alimentatore triplo	37.000	6.500	11.500	67.500
FE7318	73-74	Sensore di pressione	28.000	5.200	5.200	40.000
FE7319	73-74	Amplificatore d'antenna TV	39.000	11.500	11.500	62.000
FE7320	73-74	Telecomando di volume (ricevitore)	78.000	9.000	10.500	113.000
FE7321	73-74	Telecomando di volume (trasmettitore)	16.200	4.500	6.500	35.000
FE7322	73-74	Relè statico	16.200	6.500	6.500	35.000
FE7323	73-74	Cassa attiva a due vie	45.500	5.200	11.500	87.000
FE7324	73-74	Intruder a ultrasuoni	41.500	7.200	10.500	78.000
FE7325	73-74	Telecomando a fischietto	34.000	5.200	11.500	57.000
FE7326	73-74	Controlli audio stereo	53.000	7.200	11.500	76.500
FE7327	73-74	Convertitore per CB	48.500	23.500	19.500	79.000
FE7328	73-74	Secur bip	54.500	28.500	19.500	110.000
FE751	75	Lier col C64	67.500	31.500 (c.s.+cont)	-	93.000
FE752	75	Interfaccia di potenza per PC	58.000	26.000	-	-
FE753	75	Compu-light	993.000	-	-	-
FE753	75	Badge a EPROM	84.500	2.600	-	-
FE754	75	Campanello a µP	104.000	9.000	-	-
FE755	75	Provatensioni automatico	47.000	8.000	-	-
FE761	76	Booster stereo per autoradio	38.000	4.500	2.600	78.000
FE762	76	Stereomixer portatile	67.500	23.500	26.000	123.000
FE763	76	Il climatizzatore	69.000	19.500	32.500	143.000
FE764	76	Tester di tiristori e triac	61.000	13.000	10.500	97.500
FE765	76	Servocontroller	187.000	32.500	39.000	330.000
FE766	76	Vu meter per autoradio	91.000	13.000	36.000	182.000
FE767	76	Ripetitore FM per audio TV	23.000	6.500	10.500	52.000
FE768	76	Radioboa	95.000	10.500	13.000	156.000
FE771	77	Truccavoce	69.500	18.000	10.000	105.000
FE772	77	5 in uno	35.500	15.000	10.000	70.000
FE773	77	Antisonno	51.000	17.500	10.000	98.000
FE774	77	Triangolo	48.000	27.000	18.000	101.000
FE775	77	Ricevitore di tono per radioamatori	89.000	36.000	15.000	190.000
FE776	77	EPROM programmer manuale	71.000	27.000	10.000	150.000
FE781	78	Duplicatore di 2716	80.000	26.000	20.000	160.000
FE782	78	Sistema laser	159.000	30.000	20.000	250.000
FE783	78	Fuzz-eco	48.000	18.000	15.000	110.000
FE784	78	Ampli-reverbero	78.000	20.000	10.000	150.000
FE785	78	5 schede audio CORMS	25.000	10.000	-	40.000
	78	" CORMP	39.000	15.000	-	60.000
	78	" CORTS	32.000	11.000	-	50.000
	78	" PEE	57.000	15.000	-	75.000
	78	" MEMO	30.000	10.000	-	40.000
	78	" RACK			235.000	
FE786	78	Millivoltmetro AC	64.000	10.000	20.000	160.000
FE787	78	Alimentatore switching da 4A	105.000	10.000	10.000	160.000
FE788	78	Stella natalizia psichedelica	30.500	8.000	5.000	50.000
FE789	78	Ghirlanda magica	59.000	7.000	5.000	80.000
FE7810	78	µRXFM	80.000	25.000	10.000	150.000
FE7811	78	Ricevitore per radioboa	221.000	45.000	27.000	320.000

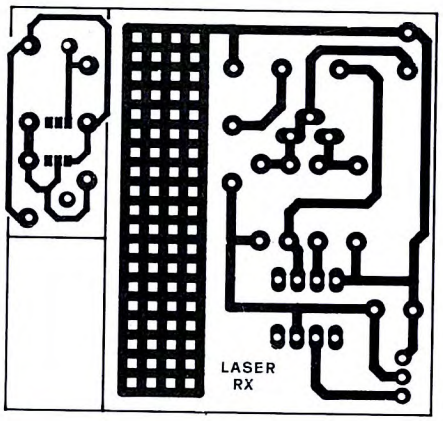
AMPLI
REV

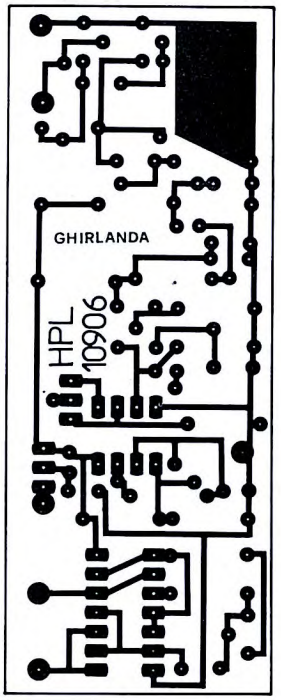
FUZZ
ECO

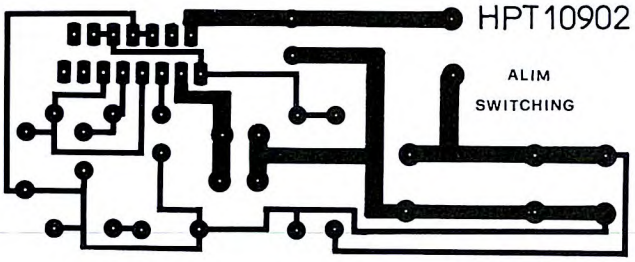
EPROM LIGHT

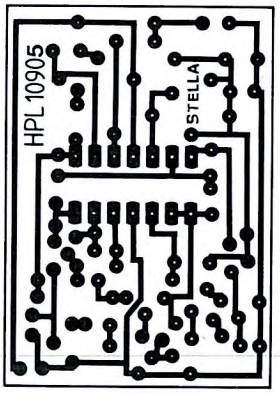

MOSFET
320W
IBF 9113

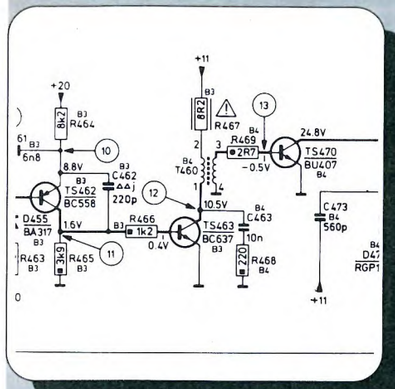

LASER TX


LASER
RX

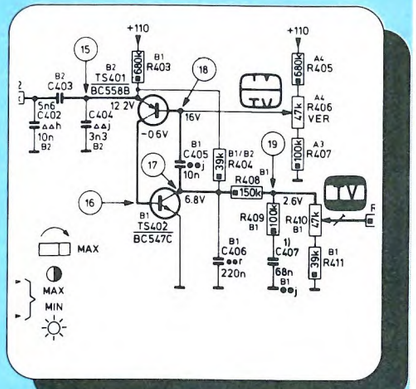

GHIRLANDA
HPL
10906


HPT10902
ALIM
SWITCHING

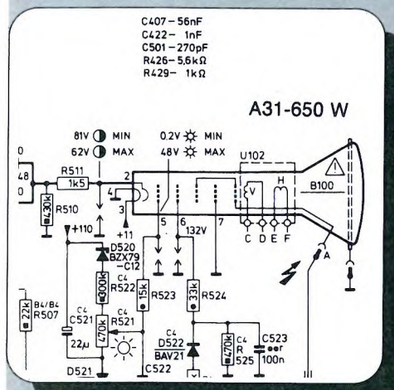

HPL 10905
STELLA



MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: Manca il sincronismo orizzontale
PROBABILE CAUSA: Catena di amplificazione sincro guasta
RIMEDIO: Sostituire il transistor TS470 tipo BU407

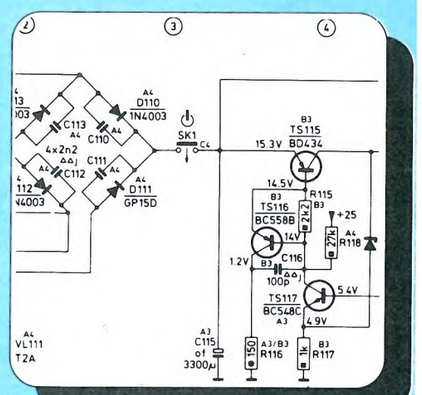


MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: Riga orizzontale attraverso lo schermo
PROBABILE CAUSA: Stadio finale verticale guasto
RIMEDIO: Sostituire i transistor TS401 tipo BC558 e il transistor TS402 tipo BC547

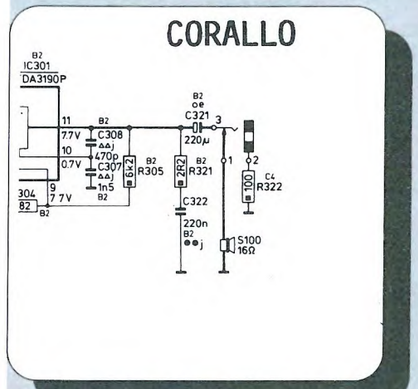


MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: Schermo buio
PROBABILE CAUSA: Assenza di alimentazione del filamento
RIMEDIO: Controllare la presenza degli 11V sul piedino 3 del cinescopio

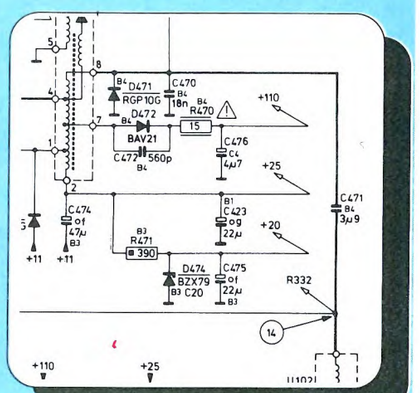
TV SERVICE



MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: Non si accende
PROBABILE CAUSA: Interruzione catena alimentazione
RIMEDIO: Sostituire l'interruttore generale SK1



MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: C'è il video, ma non l'audio
PROBABILE CAUSA: Stadio di amplificazione audio guasto
RIMEDIO: Sostituire altoparlante S100 da 16Ω

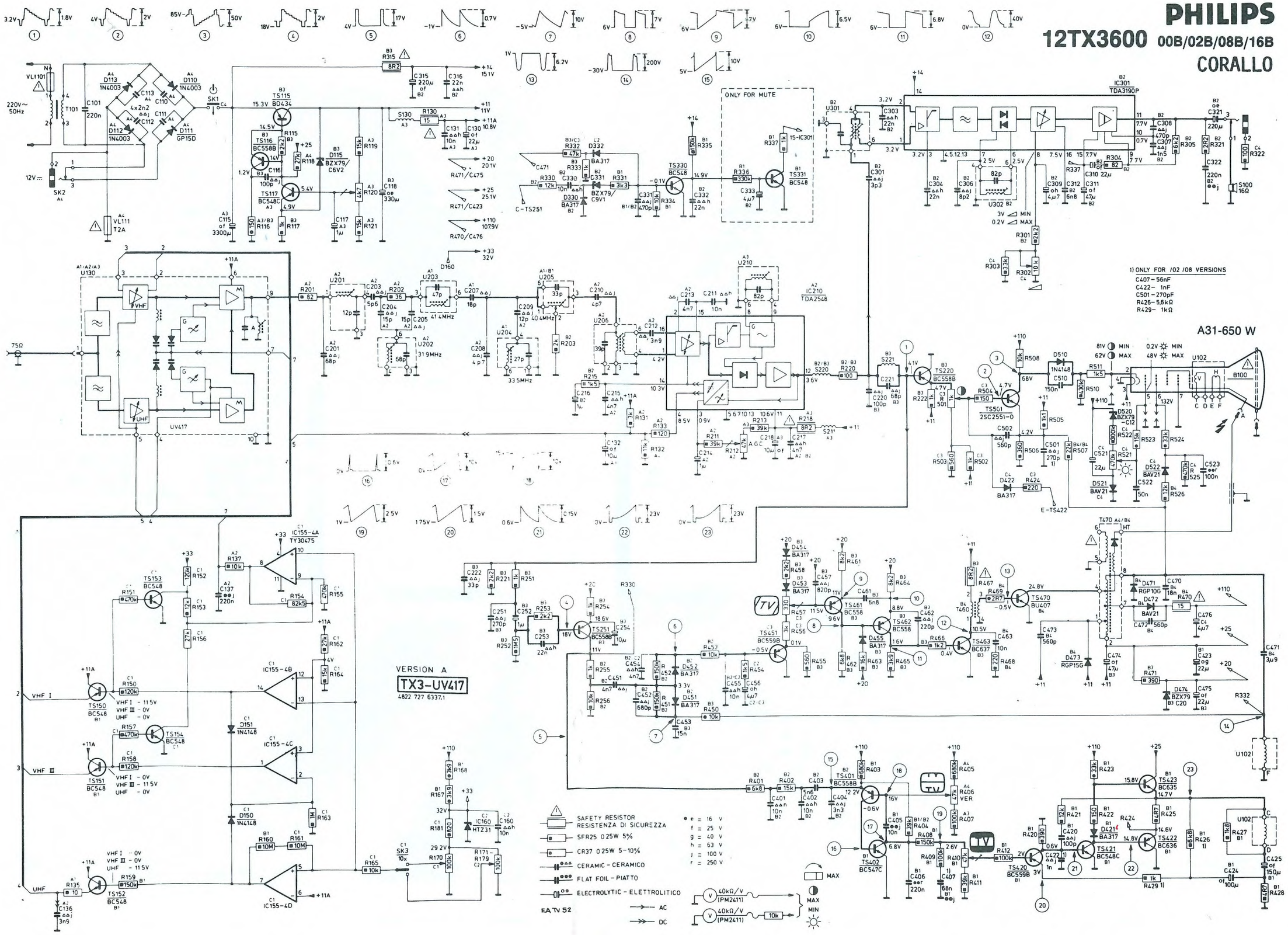


MODELLO: PHILIPS CORALLO 12TX3600
SINTOMO: Manca il video, ma c'è l'audio
PROBABILE CAUSA: Assenza alimentazione stadi finali video
RIMEDIO: Controllare la presenza dei 210 V, se mancano sostituire D472 tipo BAV21 oppure R470 da 15Ω

PHILIPS

12TX3600 00B/02B/08B/16B

CORALLO



N.B. Per la consulenza tecnica e le richieste di schemi, telefonare dalle ore 16.00 alle 18.00 di ogni mercoledì allo 02/6143270

di ADAMI E. e C. snc
Via Marconi, 24 - Tel. e Fax 02/6143270
20091 BRESSO (MI)
Part. IVA 10254610156

GENTE motori

E' in edicola il numero di dicembre

Grande concorso realizzato in collaborazione con Marlboro World Championship Team

Marlboro
World Championship Team

Rusconi Editore

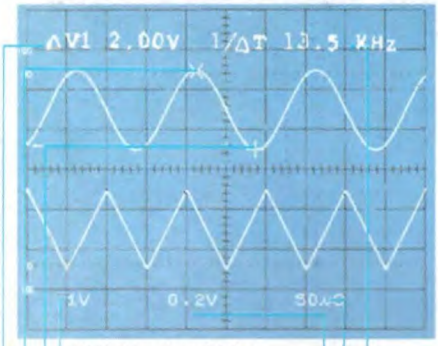
GoldStar

THE GOLD STANDARD

OS-8020R

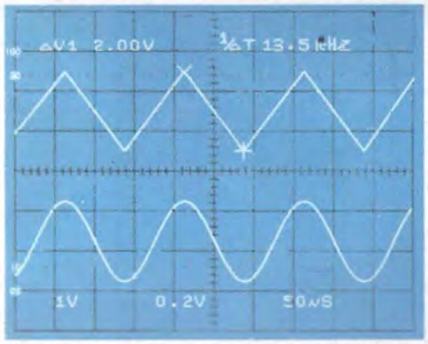
NUOVO STANDARD PER OSCILLOSCOPI DA 20 MHz DI ELEVATA QUALITÀ

•Voltage & Time Difference Measurement in ALT Mode



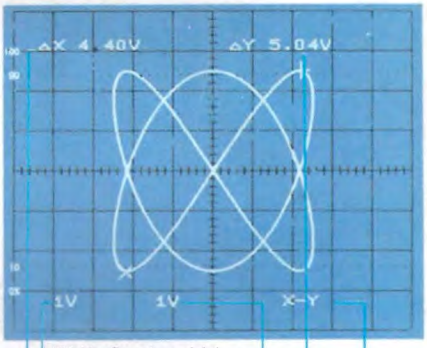
CH1 Setting Value
Delta Cursor
Reference Cursor
Voltage-Measured Value
CH2 Setting Value
Time Setting Value
Time-Measured Value

•Frequency Measurement in CH1 Mode



Cursor(×) to Cursor (+) Frequency(1/ΔT)

•X-Y Operation Through Readout Function



CH1 Setting Value
CH2 Setting Value
Y-Value
X-Y Mode Setting Character
X-Value

Cerchiamo validi distributori

La GoldStar è il gigante Sud-Coreano dell'elettronica, produttore dal semplice componente alle più sofisticate apparecchiature professionali.
L'oscilloscopio analogico OS-8020R è un esempio significativo dell'avanzata tecnologia raggiunta.
CURSORI e DATA READOUT per misura di ampiezza, periodo e frequenza con indicazione alfanumerica dei dati impostati sono forniti senza sovrapprezzo.
Compattezza ed elevata affidabilità dovuta alla selezione dei componenti ed ad un burn-in del 100% sono le altre caratteristiche che lo contraddistinguono unitamente all'elevata sensibilità (1 mV/DIV), precisione ed al trigger con HOLD-OFF.

Barletta Apparecchi Scientifici

20158 Milano - via Prestinari, 2 - Tel. (02) 39312000 (ric. aut.) - Fax. (02) 39311616